

Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e. V.

Arbeitskreis

Schielbehandlung

Einführungs- und Fortbildungsvorträge
Wiesbaden 1973 und 1974

Band 6
1976

Herausgegeben vom Arbeitskreis „Schielbehandlung“
8500 Nürnberg, Josephsplatz 20, Ruf (0911) 2 29 68

Inhaltsverzeichnis

Band 6

	Seite
Vorwort	5
Programm 1973	7
Nekrolog Frau Dr. Friemel Freigang	8
Einführung Freigang	11
Schielbehandlung – gestern – heute – morgen Lang	14
Das optische Werkzeug bei der Heterophorie-Untersuchung und bei der Prismen- behandlung Reiner	25
Untersuchungen zur Fixationsdisparität de Decker und Stingl	31
Einige Gesichtspunkte zu den asthenopischen Beschwerden bei Heterophorie Otto	41
Die Refraktion bei Esophorie-Patienten Mehlhose	43
Akkommodations-Entspannung in Esotropie – Die kausale Behandlung der motorischen Stabilisierung Réthy	48
Zur Prüfung der motorischen Fusion im Rahmen der Heterophorie-Beurteilung Eisfeld	53
Der Prismenausgleich als präoperative Untersuchungsmethode bei Heterophorien Krause	68
Die Probeokklusion Aust	77
Über das Binokularsehen nach Netzhautoperationen Arruga	79
Ausgleich des Lähmungsschielens durch entsprechende Prismen Passow	84
Erfahrungen mit der Penalisation Cüppers und Mühlendyck	86

	Seite
Bisherige Erfahrungen mit der Penalisation einschließlich einiger Beobachtungen an jungen Erwachsenen mit intaktem Binokularsehen Haase	105
Phasendifferenzhaploskopie Aulhorn	116
Programm 1973 Orthoptistinnen	123
Ergebnisse der Amblyopiebehandlung mit Okklusion Dannheim, Kaufmann, Boos	124
Prismenbehandlung der exzentrischen Fixation (nach PIGASSOU) Lichtwark	128
Was bedeutet „objektiver Winkel“ bei anomaler Netzhautkorrespondenz? Schmidt	133
Diagnostische Möglichkeiten beim Lähmungsschielen Runne und Rüssmann	140
Duane-Syndrom Röder	146
Alternate Day squint Mattheus	150
Programm 1974	155
Einführung Freigang, Kerger, Cüppers	156
Risikofaktoren, die zur Entstehung des Strabismus beitragen können Aichmair	163
Die Phorie im Dienste der Verträglichkeit von Brillengläsern Hamburger	167
Über die Verwendung des Torticollometers und Glaszyklometers in der augenärztlichen Praxis Sradj	174
Zyklofusion Crone	183
Charakteristika und Behandlung des akuten normosensorischen essentiellen Spätschielens Lang	189
Die Bedeutung der Elektromyographie für die Prognose des posttraumatischen Lähmungsschielens Adelstein und Kunze	196

	Seite
Erfahrungen mit der Penalisation bei kleinen Schielwinkeln Welge-Lüssen, Mössinger und Schütte	208
Blockierung des postkalorischen und postrotatorischen Nystagmus durch einen willkürlich auslösbaren Nystagmus Laux	217
Die sogenannte Fadenoperation Cüppers	222
Praktische Erfahrungen mit der Fadenoperation nach CÜPPERS Mühlendyck und Linnen	233
Ergebnisse des Operierens an geraden Vertikalmotoren Conrad	249
Operative Korrektur des Höhenschielens Schmack	259
Programm 1974 Orthoptistinnen	265
Erfahrungen mit der sphärischen Überkorrektur des führenden Auges Lühdemann, Hobohm und Soneson	266
Sekundärer Konvergenzexzeß bei präoperativer Prismenbehandlung Röder und Rüssmann	269
Der Lokalisationswandel bei anomaler Netzhautkorrespondenz und Amblyopie unter Nachbildeinfluß Schmidt	275
Die Auswirkung der Prismen-Überkorrektur auf die Netzhautkorrespondenz Gröschner	282
Postoperative Restkonvergenz bei latentem Nystagmus Wendt und Rüssmann	285
Schwankende Schielwinkel bei Nystagmus Gauder und Lenk	289
Diagnose, Indikationsstellung und Verlaufskontrolle bei Störungen im Bereich der schrägen Vertikalmotoren Cüppers und Sen	293
Ein Fall von Retinopathia praematurorum mit Strabismus Mattenklott	304

Vorwort

Sehr verehrte Frau Kollegin,
sehr geehrter Herr Kollege!

In rascher Folge erreicht Sie nun schon der 6. Band unserer Schielbroschüren, die inzwischen von sämtlichen Universitäts-Bibliotheken archiviert wurden.

Auf diese Weise ist es jedem Interessenten möglich, auch vergriffene Bände einzusehen; dies gilt besonders für die Broschüren der ersten fünf Arbeitskreistagungen (Bände 1 mit 3).

Inzwischen ist die Auflage der Broschüren der ständig gestiegenen Mitgliederzahl des Berufsverbandes angepaßt worden. Die Konzeption der BVA-Broschüren — keine Herausgabe im Eigenverlag bzw. kein Verkauf im Buchhandel — verbietet allerdings die Anfertigung von Sonderdrucken.

Mit dem obligatorischen Dank an Frau Dr. Winzer, an Frau von Kaemmer aus dem Hause Winzer und an meine Sekretärin, Fräulein Brückner, verbinde ich an dieser Stelle auch einmal den längst fälligen Dank an alle Wiesbaden-Besucher. Sie sind eine treue Gefolgschaft und verkörpern den Geist der Freiwilligkeit im Rahmen unserer Fortbildung, der von linken Ideologen so gerne gelehnet wird.

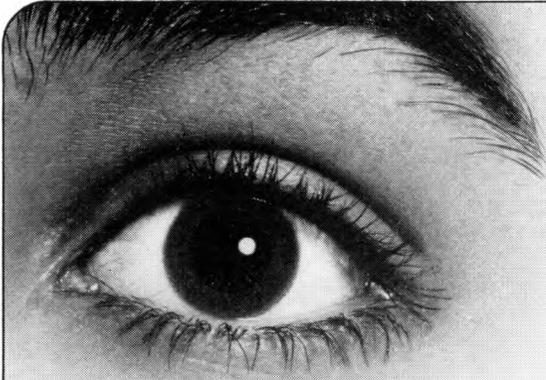
Die 712 Besucher erfüllen uns mit Freude und Genugtuung, sollen uns aber in unseren Bemühungen um womöglich neue Formen der Fortbildung eher anspornen als zum Beharren an Überliefertem. Dabei wollen wir nicht Reformen um jeden Preis oder um der Reform willen, sondern den Versuch machen, die Wissenslawine mit Anstand zu bewältigen. Das bedeutet, die Halbwertszeit medizinischen Wissens von sechs Jahren ebenso zu verarbeiten wie die Tatsache, daß selbst ausgezeichneten Wissenschaftlern heutzutage nur noch etwa 10 % der Weltliteratur zur Verfügung stehen, verarbeitet werden und damit für uns bekannt sind.

Wissenslawine und Halbwertszeit dürfen uns aber nicht den Blick für Bewährtes, Einfaches, Grundsätzliches verschleiern. Deshalb sind unsere Wiesbaden-Programme alljährlich mit Absicht ein mixtum compositum aus relativ bekanntem, aber Wiederholung verdienenden Basiswissen und Themen für Fortgeschrittene. Die Strabologie steht nicht still, auch sie unterliegt einem ständigen Wandel, bei dem vielleicht auch mal Ballast abgeworfen wird. Bestand aber hat so vieles, daß es lohnt, sich mit LANG in die „Schielbehandlung gestern — heute — morgen“ einzulesen.

Bestand hat aber auch die erste Forderung, die sich der Arbeitskreis vor 13 Jahren zu eigen gemacht hat: die Frühbehandlung.

Dezember 1975

Manfred Freigang



In der Ophthalmologie sind
Augenspezialitäten „Dr. Winzer“
ein Begriff für Güte und Zuverlässigkeit.

Präparate, die im chemischen Aufbau der Wirkstoffe und den physikalischen Konstanten der Zubereitung sorgfältig auf die speziellen Anforderungen des Fachgebietes abgestimmt sind.

Antibiotica – Antimetabolite
Antiphlogistica – Antiseptica
Fermente – Hormone – Miotica
Mydriatica – Puffer – Vitamine

Literatur und Muster der Spezialpräparate auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

Einladung

zur Tagung des Arbeitskreises

SCHIELBEHANDLUNG

Wiesbaden, Kurhaus
24. November 1973

Tagesordnung

1. Das optische Werkzeug bei der Heterophorie-Untersuchung und bei der Prismenbehandlung
Reiner, Köln
2. Untersuchungen zur Fixationsdisparität
de Decker, Kiel
3. Einige Gesichtspunkte zu den asthenopischen Beschwerden bei Heterophorie
Otto, St. Gallen
4. Die Refraktion bei Esophorie-Patienten
Mehlhose, Berlin
5. Akkommodations-Entspannung in Esotropie –
Die kausale Behandlung der motorischen Stabilisierung
Réthy, Budapest
6. Zur Prüfung der motorischen Fusion im Rahmen der Heterophorie-Beurteilung
Eisfeld, München
7. Der Prismenausgleich als präoperative Untersuchungsmethode bei Heterophorien
Krause, Hamburg
8. Die Probeokklusion
Aust, Kassel
9. Über das Binokularsehen bei Netzhautoperationen
Arruga, Barcelona
10. Ausgleich des Lähmungsschielens durch entsprechende Prismen
Passow, Herrsching
11. Erfahrungen mit der Penalisation
Cüppers und Mühlendyck, Giessen
12. Bisherige Erfahrungen mit der Penalisation einschließlich einiger Beobachtungen an jungen Erwachsenen mit intaktem Binokularsehen
Haase, Hamburg
13. Phasendifferenzhaploskopie
Aulhorn, Tübingen



Erika Friemel †

Erika Friemel ist nicht mehr!

Es fällt schwer, dieser jungen, frischen Persönlichkeit einen Nekrolog zu widmen, meint man doch, ihr allenthalben bei einer strabologischen Veranstaltung unverhofft wieder begegnen zu können und dem Charme ihrer Persönlichkeit zu erliegen.

Frau Friemel, geborene Schmidt-Hofmann, war auch in Wiesbaden keine Unbekannte; in welch' starkem Maße aber die Strabologie ihr Lebensinhalt war, zeigt erst ihr wissenschaftliches Gesamtwerk. In ihm erkennt der Eingeweihte sogleich, welche Aufgabe Frau Friemel sich gestellt und was alles sie bewältigt hat. Ihr curriculum vitae ist ophthalmologisch ganz von der Strabologie geprägt:

- 1929 geboren in Regensburg
- 1939 Oberrealschule in Wien
- 1947 Abitur in Salzburg
- 1948 Medizinstudium in Wien, Innsbruck und Tübingen
- 1956 Promotion in Wien
- 1959 Leitung der 1955 an der Augenabteilung der Landeskrankenanstalten Salzburg gegründeten Sehschule, für die St. Gallen Vorbild war. Weiter- und Fortbildung in Zürich, London und vor allem in Gießen
- 1961 Assistenzärztin an der Augenabteilung der Landeskrankenanstalten Salzburg. Österreichische Krankenschwestern machen in Bonn das deutsche Orthoptistinnen-Diplom
- 1964 Fachärztin für Augenheilkunde
- 1965 Orthoptistinnen-Schule in Salzburg gegründet
- 1966 Vortrags- und Fortbildungsreise nach Israel
- 1969 Orthoptistinnen-Schule Salzburg in Hessen anerkannt, Prüfung der Orthoptistinnen in Gießen mit deutschem Diplom
- 1970 Vortrag in Acapulco
- 1971 Orthoptistin als Beruf in Österreich anerkannt, Ausbildung und Prüfung gesetzlich verankert
- 1972 Fortbildung und Vorträge in den USA

Ende 1972 begann das Kranklager, das von erstaunlichen Remissionen begleitet war. So konnte Frau Friemel noch im Juni 1973 und vor allem im September 1973 Urlaubswochen in einer körperlichen Verfassung erleben, die selbst die unmittelbare Umgebung auf ein Wunder hoffen ließ.

Aber die Hoffnung blieb trügerisch: am 2. 1. 1974 erlosch das Leben. Erika Friemel hat sich um die Strabologie verdient gemacht, wir haben ihr zu danken.
Den Angehörigen gehört unser Mitgefühl und unser stiller Gruß.

Manfred Freigang

I. Veröffentlichungen

- 1964 1. Mitteilungen der Österreichischen Sanitätsverwaltung, Tätigkeit für die Jahre 1960 bis 1963, 65. Jahrgang, Heft 7 bis 8, 1964
- 1965 2. Möglichkeiten und Grenzen der Amblyopiebehandlung im Kindesalter, Wiener Medizinische Wochenschrift, 118, 6 (1965)
3. Zur Motilitätsstörung nach Schädeltraumen, Bericht Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, 67: 105 bis 109 (1965)
4. Einfaches Vorgehen zur Aufzeichnung von Doppelbildbefunden, 67: 372 bis 374 (1965)
- 1966 5. Fehlerquellen durch uniforme Verwendung des Hess-Schirmes, Strabismus-Symposium Gießen, August 1966, pp. 196 bis 203
6. Zur Problematik der Orbitawandfrakturen, insbesondere in funktioneller und ästhetischer Hinsicht, Kieferchirurgischer Kongreß Locarno, November 1966
7. Gesundheit für Salzburg und die Welt, Festungsverlag Salzburg, Beitrag
- 1967 8. Die Orbitawandfraktur aus ophthalmologischer Sicht, Klinische Medizin, 22: Heft 11 (1967)
- 1968 9. Zu den Problemen der Frühoperation, Consilium Strabologicum Austriacum Salzburg, Mai 1968
10. Operatives Vorgehen am Musculus obliquus superior, Bericht Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft Heidelberg, Band 69 (1968)
11. Zur Problematik der Frühoperation, Consilium Europaeum Strabismi Studio Deditum, Leipzig, September 1968
12. Das akkommodative Schielen und seine Behandlung, Fortbildungstagung Arbeitskreis „Schielbehandlung“, Wiesbaden, 1968, Schielbroschüre Band 2
- 1969 13. Ophthalmological indications for early surgical intervention in orbital fractures, Orbita-Symposium Amsterdam, April 1969
14. Das akkommodative Schielen und seine Behandlung (mit Film), Schiel-Symposium in Zadar/Jugoslawien
15. Orthoptic investigation in recent orbital fractures, Consilium Europaeum Strabismi Studio Deditum, London, September 1969
- 1970 16. The Importance of Early Orthoptic Investigation in Recent Cranial and Cranio-facial Injuries, XXI. Internationaler Ophthalmologen-Kongreß in Mexico, März 1970
17. Motilitätsstörungen des Auges bei Verletzungen der knöchernen Orbita, Referat bei der Salzburger Ärztesgesellschaft, März 1970 (Wiener Medizinische Wochenschrift, März 1972)
18. Die ophthalmologischen Symptome der Orbitabodenfraktur, 13. Versammlung der Österreichischen Ophthalmologischen Gesellschaft, Graz, Juni 1970 (erschieden in den Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, 159. Band, 658 bis 664 (1971))

19. Die operative Therapie des Strabismus divergens,
Consilium Strabologicum Austriacum, Wiener Neustadt, Oktober 1970
(erschienen in den Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, 159. Band,
94 bis 104 [1971])
- 1971 20. Orthoptic Investigation in Posttraumatic Diplopia,
II. Internationaler Orthoptic-Kongreß, Amsterdam, Mai 1971
21. Über lokale Verletzungen von Augenmuskeln,
14. Versammlung der Österreichischen Ophthalmologischen Gesellschaft,
Linz, Juni 1971
22. Möglichkeiten der Nystagmus-Behandlung,
(zusammen mit Dr. Helga ANTLANGER),
14. Versammlung der Österreichischen Ophthalmologischen Gesellschaft,
Linz, Juni 1971
23. Über den Verlauf von Motilitätsstörungen nach Orbitabodenfrakturen mit und
ohne Reposition der Fraktur,
71. Bericht der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft, September 1971
24. Diplopie und Trauma,
Consilium Europaeum Strabismi Studio Deditum, Wiesbaden, November 1971
(erschienen in Broschüre „Schielbehandlung“, Band 4)

II. Vorträge

- 1966 Amblyopie-Behandlung beim Kleinkind,
Vortrag bei der Eröffnung des Städtischen Krankenhauses
München-Harlaching, Januar 1966
- 1965/66 monatlich einmal ein ganztägiger Fortbildungskurs in Orthoptik und Pleoptik
an der Augenklinik rechts der Isar in München
- 1968 „Moderne Schielbehandlung“
Amtsärztetagung Salzburg, Oktober 1968
- 1969 Verletzungen des Gesichtsschädels aus ophthalmologischer Sicht,
Tagung der österreichischen HNO-Ärzte in Salzburg, Oktober 1969
Die operative Beeinflussung der exzentrischen Fixation,
Consilium Strabologicum Austriacum, St. Pölten, Oktober 1969
Vortrag bei Lehrerfortbildungstagung in Linz
Das operative Vorgehen bei inkomitierendem Strabismus convergens,
Wiener Ophthalmologische Gesellschaft, Wien
- 1970 „Moderne Schielbehandlung“
Kinderärzte-Fortbildungstagung Obergurgl, Februar 1970
Motilitätsstörungen des Auges bei Verletzung der knöchernen Orbita,
Salzburger Ärztesgesellschaft, 1. April 1970
Vortrag bei der Bayerischen Ophthalmologischen Gesellschaft, München,
Mai 1970
- 1971 Nystagmus – konservative und operative Behandlung,
Salzburger Ärztesgesellschaft, März 1971
- 1972 Orbital Trauma and motility Problems,
Wills Eye Hospital and Research Inst., Philadelphia, PA, USA
Indication for surgery in orbital fractures,
Cornell University, Medical Center, New York

Einführung

von Manfred Freigang

Sehr verehrte Kolleginnen, sehr geehrte Kollegen, liebe Mitarbeiterinnen!

Unsere Arbeit war im vergangenen Jahr durch einige Schwerpunkte gekennzeichnet:

So konnten wieder drei Einführungslehrgänge für den Jugendärztlichen Dienst bayerischer Gesundheitsämter abgehalten werden, für die wir inzwischen ein – wie wir meinen exportierfähiges – bayerisches Modell entwickelt haben. Dieser Hinweis sei erlaubt, nachdem es seit dem feierlichen Rüttschwur der Konferenz der Leitenden Medizinalbeamten der Bundesländer zum R 5-Sehtest um dieses Vorhaben in den anderen Bundesländern wieder stiller geworden ist. Wir sahen uns daher veranlaßt, die Konferenz an die Angelegenheit zu erinnern. Offenbar wird aber nicht nur bei den Fluglotsen ein Dienst nach Vorschrift – präziser ein Bummelstreik – exerziert, sondern auch bei den Kollegen, deren Verhalten – Nichtbeantwortung oder lange Verzögerung bei der Erledigung unserer Schreiben – man schlichtweg nur noch als Unhöflichkeit definieren kann. Solche Verwilderung der Sitten ist freilich nicht nur in diesem Bereich zu beobachten ...

Wir hatten kürzlich wiederum Gelegenheit, anlässlich des Consilium Strabologicum Austriacum in St. Pölten in die dort entbrannte Diskussion um die Zweckmäßigkeit der Früherfassung kindlicher Sehstörungen und deren Methodik einzugreifen. Hierfür bin ich Herrn Primarius TODTER sehr dankbar. Ich darf noch einmal präzisieren, was das R 5-Gerät ist und kann und was es nicht ist und nicht kann:

Das R 5-Gerät ist ein Sehtestgerät zur Früherkennung von Sehstörungen im Kindesalter auf der Basis einer Kombination von Screening, exakt bestimmter Anhaltsgrenzen, Ja-Nein-Entscheidungen des Testers und einer durch das Testergebnis induzierten augenärztlichen Untersuchung der Testauffälligen und der statistischen Auswertung der Ergebnisse durch den Öffentlichen Gesundheitsdienst.

Das R 5-Gerät ist kein Untersuchungsgerät, man kann mit ihm keine Diagnosen stellen, es entlastet aber durch seine Anwendung in nichtärztlicher Hand den Augenarzt.

Die Broschüre „Schielbehandlung“, Band 5, ist in den letzten Tagen in Ihre Hände gelangt; unverzüglich nach Tagungsschluß beginnen dann die Vorarbeiten für die Schielbroschüre, Band 6.

Die Broschüre „Praxisorganisation“ erschien Anfang 1974. Auch mit den Vorarbeiten für die schon angekündigte „Cüppers“-Broschüre haben wir begonnen.

Unsere Merkblätter haben wir nach kritischer Prüfung durch strabologisch tätige Kollegen nunmehr freigegeben:

sie sollen demnächst in zwei „AUGENARZT“-Heften nebst einer Bestellkarte als Beilage erscheinen. Auch hier hat sich die Firma Dr. Winzer wieder in vorbildlicher Weise unserer Wünsche angenommen, wofür wir uns demonstrativ bedanken sollten, nachdem inzwischen erhebliche Beträge des dortigen Werbe-Etats für unsere Zwecke verwandt werden.

Die derzeit gültige Gebührenordnung ist acht Jahre alt. Trotz ihrer für den RVO-Bereich gültigen Überführung in den BMÄ bedarf sie der weiteren und ständigen Überarbei-

tung. Wir haben hierzu Vorschläge ausgearbeitet und unterteilt in Textänderungen und neue Positionen. Textänderungen erschienen zwingend, weil es bei der Abrechnung der Positionen 526/527 bzw. 407/408 nach einer gewissen Ruhepause nun wieder zu Mißhelligkeiten gekommen ist.

1972 hatten wir folgende Teilnehmerzahlen, die ich Ihnen nicht vorenthalten möchte:

Arbeitskreis „Praxisorganisation“	135 Teilnehmer
Arbeitskreis „Auge und Verkehr“	253 Teilnehmer
Arbeitskreis „Kontaktlinsen“	329 Teilnehmer
Arbeitskreis „Schielbehandlung“	741 Teilnehmer

In diesem Jahre hat uns das Sonntagsfahrverbot möglicherweise einen Aderlaß gebracht, den wir noch nicht überblicken und kalkulieren können, der bei Ihnen aber sicherlich Verständnis dafür weckt, daß leichter Betriebsüberschuß, ausgeglichener Posten „Fortbildung Wiesbaden“ und beträchtliches Defizit nahe beieinanderliegen können.

Meine Damen und Herren: wir vollenden in diesem Jahr das runde Dutzend unserer Wiesbadenveranstaltungen des Arbeitskreises „Schielbehandlung“, wollen deshalb keine feierlichen Gesichter aufsetzen oder gar auf mutmaßlichen Lorbeeren ausruhen. Ich meine aber doch, daß man den vielen unter Ihnen, die seit Jahr und Tag die schweigend-zuhörende oder diskutierend-mitarbeitende Kulisse dieser Arbeitskreis-tagung bilden, ein Fortbildungszertifikat verleihen sollte. Als äußeres Zeichen von Dank und Anerkennung. Ich habe daher Kontakt mit dem Geschäftsführenden Arzt der Landesärztekammer Hessen aufgenommen. Herr Dr. RHEINDORF ist als Mitinitiator der Akademie für Fortbildung in Bad Nauheim der geeignetste Gesprächspartner für das skizzierte Vorhaben.

Die Zusammenarbeit mit dem Berufsverband der Orthoptistinnen Deutschlands e.V. (BOD) könnte besser sein: sie wird einerseits dadurch belastet, daß viele Orthoptistinnen argwöhnen, der BVA wolle den BOD unter Druck setzen oder gar gängeln, während andererseits manche Augenärzte befürchten, wir könnten weiblichem Charme unterliegen. Meine Damen und Herren: das eine ist so unsinnig wie das andere, daher nehme ich Anlaß zu folgendem Glaubensbekenntnis:

Ich bin der festen Überzeugung, daß die Orthoptistinnen in ihrem BOD unter sich bleiben sollen, daß die Orthoptistin entsprechend der Präambel in den bisher dekretierten Berufsbildern „Die Helferin des Augenarztes ist“, daß aufgrund medizinischer Gegebenheiten und dieses Berufsbildes also kein Raum bleibt für die rechtlich selbständige und von Augenarzt oder Klinik losgelöste Berufsausübung, wie sie in Wiesbaden, Berlin und Hamburg derzeit gefordert wird. Der BOD hat sich klar von derartigen Absichten distanziert und damit ein Bekenntnis zur Partnerschaft abgelegt, das wir begrüßen. Diese Partnerschaft findet ihren Ausdruck auch in dieser Tagung, denn in dem von der Bundesanstalt für Arbeit herausgegebenen Berufsblatt 2-II A 26 „Orthoptistin“ heißt es in der 1. Auflage 1972/Seite 9 unter Ziffer 2.3 Weiterbildung:

„Orthoptistinnen sind zu augenfachärztlichen Kongressen und Fortbildungskursen zugelassen, die pleoptische, orthoptische Themen und Fragen der Motilitätsstörungen und des Nystagmus beinhalten.

In- und ausländische Berufsverbände für Orthoptistinnen halten allein oder gemeinsam mit Augenfachärzten Fortbildungstagungen ab, zu denen auch die Schülerinnen zugelassen sind.“

Im vergangenen Jahr haben einige Orthoptistinnen an der Woche „Ski und Strabismus“ in Zermatt teilgenommen. In diesem Jahr war dies schon aus Gründen der Termin-

kollision nicht möglich. Auch macht die beschränkte Teilnehmerzahl die Teilnahme von Nichtschweizern ohnehin nahezu aussichtslos. Wir überlegen daher zusammen mit einem bekannten Reisebüro, ob wir Ihnen nicht eine ähnliche Veranstaltung anbieten sollen. Hierbei stehen zur Diskussion zwei Möglichkeiten, über die wir Sie eigentlich hier und heute in Wiesbaden unterrichten wollten. Aber das Angebot liegt noch nicht vor; auch haben sich vorerst terminliche Schwierigkeiten ergeben, so daß wir wohl erst 1974 oder gar 1975 gemeinsam auf Fahrt gehen können.

Und nun wünsche ich Ihnen allen viel Fortbildungs-Erkenntnisse.

Der in Wiesbaden als Referent wegen seiner Kunst, Kompliziertes einfach und verständlich darzustellen, bekannte und beliebte Schweizer Strabologe Dr. med. Josef LANG hat uns auf meinen Wunsch hin das Manuskript seiner Antrittsvorlesung als Privatdozent an der Universität Zürich „Schielbehandlung – gestern – heute – morgen“ zur Verfügung gestellt. Es erschien mir wichtig, diesen historischen Überblick im Zusammenhang mit den Wiesbaden-Vorträgen noch einmal abzdrukken, weil sich zeigt, daß schon in der Vergangenheit wesentliche Ansätze in prinzipieller und methodischer Hinsicht den Weg zum heutigen Stand der Strabologie vorbereitet haben.

Dr. med. M. Freigang

Schielbehandlung – gestern – heute – morgen

Von J. Lang

Unter Schielen verstehen wir eine Veränderung der Augenstellung, wobei nur ein Auge auf das fixierte Objekt gerichtet ist, während das andere Auge abweicht. Das Ausmaß der Schielabweichung ist sehr unterschiedlich. Kleine Schielwinkel können kosmetisch unauffällig sein, während größere stark störend in Erscheinung treten.

Neben der kosmetischen Beeinträchtigung führt das Schielen auch zu einer Funktionsverminderung des beidäugigen Sehens. Um das Binokularesehen zu erklären, gehen wir am besten von einem Beispiel aus. Nehmen wir an, wir betrachten eine Gegend, in welcher eine Kirche steht, die von einigen Bäumen umgeben ist. Unsere Aufmerksamkeit gilt der Kirchturmuhr (Abb. 1). Wir möchten wissen, welche Zeit es ist. Im Augenhintergrund erscheint das Bild der Umwelt höhen- und seitenverkehrt. Das Fixationsobjekt, die Kirchturmuhr, wird in beiden Augen am Punkte des schärfsten Sehens, in der Fovea centralis, abgebildet (Abb. 2).

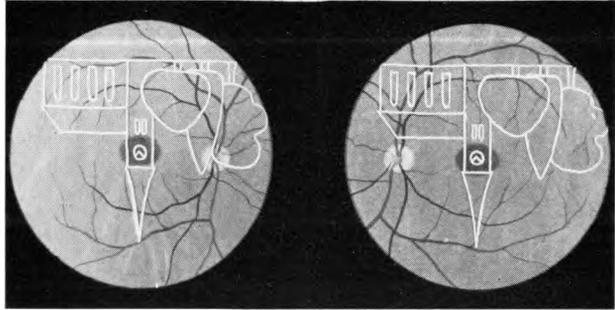
Die anderen Objekte liegen in der Netzhaut in einem ganz bestimmten Abstand zur Fovea centralis. Jeder dieser Netzhautbereiche hat einen bestimmten Richtungswert. Die Fovea hat den Richtungswert geradeaus. Ein Punkt unterhalb der Fovea hat den Richtungswert oberhalb von geradeaus, ein Punkt rechts von der Fovea hat den Richtungswert links von geradeaus. Beim beidäugigen Sehen haben bestimmte Netzhautpunkte beider Augen die gleiche Sehrichtungsempfindung. Man nennt sie korrespon-



Abb. 1
Betrachtungsbild

Abb. 2

Darstellung der Umwelt im Fundus bei parallelstehenden Augen



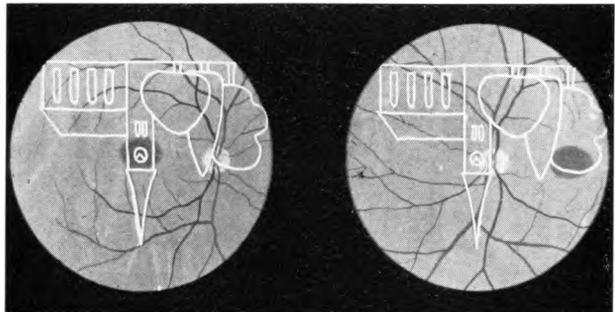
dierende Netzhautpunkte. So korrespondieren z.B. die Foveae beider Augen miteinander, oder ein nasaler Bereich der rechten Netzhaut korrespondiert mit einem temporalen Bereich der linken Netzhaut. Die Bilder der beiden Netzhäute werden über die Sehnerven und die Sehstrahlung in die Sehrinde des Gehirns geleitet. Dort findet eine Verschmelzung beider Bilder statt, wobei es zur Empfindung des räumlichen Sehens kommt.

Beim Schielenden ist die Abbildung auf der Netzhaut entsprechend dem Schielwinkel verschoben (Abb. 3). Bei einem Einwärtsschielen des linken Auges von 17° fällt das Fixationsobjekt nicht mehr in die Fovea, sondern auf einen Bereich unmittelbar nasal des Sehnerveneintrittes. Dieser Netzhautbereich hat aber die subjektive Sehrichtungsempfindung links von geradeaus. Das Fixationsobjekt, in unserem Falle die Kirchturmuhr, würde bei normaler sensorischer Zusammenarbeit doppelt gesehen: mit dem führenden Auge würde man ihn geradeaus empfinden; mit dem schielenden Auge würde man einen zweiten Kirchturm links von geradeaus sehen. Dieses Doppelsehen ist beim Lähmungsschielen des Erwachsenen bekannt. Bei schielenden Kindern kommt es jedoch sehr selten zu Doppelbildern. Um das Doppelsehen zu vermeiden, stehen zwei Mechanismen zur Verfügung: die Suppression und die anomale Netzhautkorrespondenz.

Der einfachste Mechanismus ist die *Suppression*. Wir alle kennen die Erscheinung, daß beim einäugigen Mikroskopieren das nicht mikroskopierende Auge offengehalten werden kann, ohne daß eine Konfusion auftritt, d. h. ohne daß zwei verschiedene Dinge am gleichen Ort gesehen werden. Dabei wird die Aufmerksamkeit voll auf das mikroskopierende Auge verlagert und der Seheindruck des nicht mikroskopierenden Auges wird unterdrückt. Eine ähnliche Suppression findet auch beim schielenden Kinde statt,

Abb. 3

Darstellung der Umwelt im Fundus bei Strabismus convergens links von ca. 17°



nur ist sie hier intensiver wirksam. Das Bild des schielenden Auges wird unterdrückt. Wir kennen unter anderen zwei hauptsächliche Formen des Schielens: das einseitige und das wechselseitige Schielen. Beim wechselseitigen Schielen wirkt die Unterdrückung bald in einem, dann im andern Auge. Die Suppression wird immer wieder unterbrochen. Beim einseitigen Schielen jedoch lastet die Unterdrückung immer auf dem gleichen Auge. Der Suppressionsmechanismus wirkt konstant und wird nicht gelöst und es kann auf diese Weise zu einer hochgradigen Visusverminderung auf dem schielenden Auge, zur sogenannten Schielschwachsichtigkeit oder *Schielamblyopie* kommen. Daraus ergibt sich auch gleich die dringendste Maßnahme gegen das Auftreten einer Schielamblyopie: man muß versuchen, jedes einseitige Schielen in ein wechselseitiges überzuführen.

Der zweite Mechanismus, der beim Schielenden das Doppelsehen vermeidet und zugleich trotz der Schielstellung ein gewisses beidäugiges Sehen gestattet, ist die anomale *Netzhautkorrespondenz*. Es kommt dabei zu einer Zusammenarbeit beider Augen auf der Basis der Schielstellung, wobei z.B. ein Bereich nasal der Papille des Schielauges die gleiche Sehrichtungsempfindung hat wie die Fovea des führenden Auges. Dieser Mechanismus ermöglicht ein gewisses räumliches Sehen, das allerdings beim Schielenden nie die gleich hohe Qualität wie beim normal Sehenden aufweist. So nützlich in gewissen Fällen diese anomale Netzhautkorrespondenz sein kann, so unerwünscht ist sie, wenn es darum geht, das Schielen zu heilen: sie wirkt dann der normalen Zusammenarbeit beider Augen entgegen.

Bei der Behandlung des Schielens stehen wir somit vor einer dreifachen Aufgabe. Die kosmetisch und funktionell störende Schielstellung muß beseitigt werden. Die Amblyopie muß behoben werden und schließlich sollte man zu einer normalen sensorischen Zusammenarbeit beider Augen gelangen. Die heutige Therapie beruht denn auch im Wesentlichen auf drei Säulen: auf einer Übungsbehandlung, auf einer optischen Behandlung durch Brillenkorrektur und auf einer chirurgischen Behandlung.

Es ist klar, daß in der Vergangenheit die Hauptaufmerksamkeit und die therapeutischen Bemühungen vor allem der kosmetischen Entstellung galten. Eine erste historische Erwähnung der Schielbehandlung findet sich im *Papyrus Ebers* aus dem alten Ägypten um die Zeit 1500 vor Christus. Dort wird angegeben, daß das Schielen am besten durch Gaben von Schildkrötenhirn bekämpft werde. Man darf wohl bezweifeln, daß diese kulinarische Behandlungsmethode großen therapeutischen Erfolg gehabt hat.

Den griechischen Ärzten war das Schielen natürlich bekannt und bei HIPPOKRATES steht ganz beiläufig die wichtige Erkenntnis,

γίγνονται ἐκ διεστραμμένων στρεβλοί,

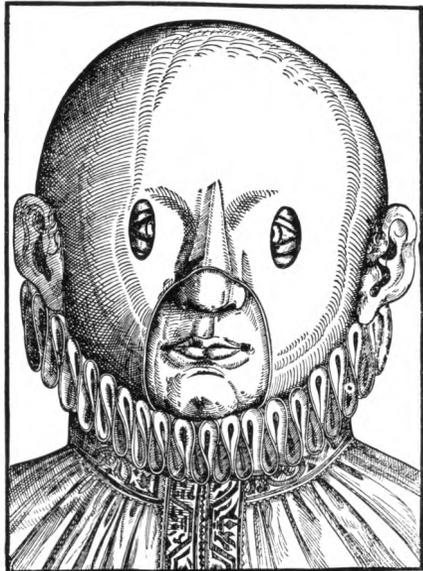
daß Schielende von Schielenden gezeugt werden. Über die Behandlung des Schielens ist uns aus dem alten Griechenland nichts erhalten geblieben, aber aus der spätgriechischen Epoche erfahren wir von dem im 7. Jahrhundert in Alexandrien lebenden Paulus von AEGINA dazu folgendes: „Die von der Geburt an bestehende Schielstellung der Kinder werde geheilt durch Vorsetzen einer Maske, damit die Kleinen geradeaus blicken. Denn ein Krampf der den Augapfel bewegenden Muskeln ist das Schielen. Wenn sie dann noch das Auge nach der Nasenseite drehen, muß man rote Wollflocken an die Schläfenwinkel ankleben, damit sie die Augen gerade richten“. Die Behandlung des Schielens durch die Schielmaske finden wir im 16. Jahrhundert wieder beim großen französischen Ambroise PARÉ und beim Oculisten, Wund- und Schnittarzt Georg BARTISCH aus Dresden. In seinem aus dem Jahre 1583 stammenden wunderlichen Buche „*Ophthalmoduleia*“ finden wir, daß man „bei angeborener Schielheit flugs in der Jugend

Mittel dazu brauchen soll, und zwar soll man dem Kinde eine Hauptkappen aus Leinwand machen lassen und soll die Kappen zwei Löchlin zu den Augen haben. Wendet das Kind beide Augen gegen der Nase, so sollen die zwei Löchlin zu den Augen desto weiter auf die Seite gegen die Ohren oder gegen den Schläfen gemacht werden, damit das Kind die Augen stets nach dem Lichte drehen müsse, wie es die Kontrafaktur zeigt (Abb. 4). Es können an diesen zwei Augenlöchern auch zwei blecherne Röhrlin überzogen sein. Wendet aber das Kind die Augen auswärts gegen den Ohren, so muß die Kappen dieser Gestalt sein, daß sie vornen lang hinausgehe als ein Sturmhut, in Form einer länglichen Spalte, dadurch das Kind sehen möge. Beim erworbenen Schielen des Erwachsenen jedoch soll man abführen, zur Aderlassen, schröpfen und Pflaster hinter die Ohren setzen. Brillen sind schädlich. Man sieht besser, wenn man nichts vor den Augen hat". Soweit der Bürger, Oculist, Schnitt- und Wundarzt Georg BARTISCH. Es scheint, daß die Schielmaske bis zur Mitte des letzten Jahrhunderts in allen möglichen Formen und Abänderungen immer wieder verwendet worden ist. Für die reichen Kinder gab es kunstvolle Ausführungen aus Damast und edlem Metall, für die armen Kinder durchlöchernte Nußschalen, die man vor die Augen band. So einleuchtend diese Behandlungsmethode auf den ersten Blick scheinen mag, so widersinnig ist sie, wenn man bedenkt, daß beim Schielen ja der Seheindruck des einen Auges supprimiert wird, und daß eine solche Schielmaske dieser Suppression Vorschub leistet. Auch auf die Psyche des Kindes und seine Beziehung zur Umwelt dürfte sich diese Maskenbehandlung nicht allzu günstig ausgewirkt haben. So war es denn ein enormer Fortschritt, als im Jahre 1839 die erste erfolgreiche Schiel-

Schielen den Augen.

15

nach dem Licht drehen / ferri / wenden vnd richten müsse / es sey bey Tag oder Nacht / allermassen / wie die nachst nachfolgende Contrafactur vnd Figur augenscheinlich anzeigt.



§ 4

Schielen

Abb. 4 „Kontrafaktur“, eine Schielmaske zur Behandlung des Strabismus convergens aus dem Buche „Ophthalmouoleia“ von Georg Bartisch

operation durchgeführt wurde. Allerdings hatte man bereits früher versucht, das Schielen operativ anzugehen. Mehr berüchtigt als berühmt war der fahrende Ritter John TAYLOR, der in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts in prächtigem Aufzug und mit großem Gefolge durch ganz Europa kutscherte und in allen größeren Städten die Augenkranken zusammentrommelte. Bei der öffentlich durchgeführten Schieloperation ging er folgendermaßen vor: Er operierte nicht das schielende, sondern das führende Auge und, o Wunder, das schielende Auge richtete sich gerade. Der Operationseffekt verschwand allerdings, sobald man den Verband vom operierten Auge entfernte. In der Zwischenzeit war aber der fahrende Ritter John TAYLOR ebenfalls bereits verschwunden.

Die Schieloperation hat sich aus der orthopädischen Chirurgie entwickelt. Die Behandlung des Klumpfußes durch den Schnitt der Achillessehne und des muskulären Schiefhalses durch die Durchtrennung des M. sternocleido-mastoideus legte dem Hannover Chirurgen Georg Friedrich Louis STROHMEIER den Gedanken nahe, beim Strabismus convergens die Sehne des M. rectus internus durchzutrennen. Er hat dies dann auch an der Leiche durchgeführt und das Vorgehen beschrieben. Als einer seiner Freunde diese Operation bei einem 14jährigen Mädchen durchführen wollte, schlug der Versuch fehl, weil das Mädchen die Augen nicht stillzuhalten vermochte!

Die erste Schieloperation gelang dem Freiheitskämpfer, Burschenschafter und draufgängerischen Chirurgen Johann Friedrich DIEFFENBACH (Abb. 5) aus Berlin, der, wie sein Hauptwerk aussagt, viel chirurgische Erfahrung in der Wiederherstellung zerstörter Teile des menschlichen Körpers gesammelt hatte. Er war ebenso bekannt in internationalen medizinischen Fachkreisen wie populär in Berlin selbst, wo die Kinder auf der Straße sangen:

„Wer kennt nicht Doktor Dieffenbach,
den Doktor der Doktoren:
er schneidet Arm und Beine ab,
macht neue Nas' und Ohren“

Im Oktober 1839 führte er bei einem 7jährigen Knaben erfolgreich eine Durchtrennung des M. rectus internus durch. Bereits 18 Tage später hat er diese Operation in der Medizinischen Zeitung, herausgegeben vom Verein für Heilkunst in Preußen, veröffentlicht. Ein halbes Jahr später, im Juli 1840 konnte DIEFFENBACH schon über 300 Schieloperationen berichten und in seinem im Jahr 1842 erschienenen Buch war die Zahl seiner Schieloperationen bereits auf 1200 angestiegen.

In einem späteren Prioritätsstreit stellte sich heraus, daß DIEFFENBACH am 26. Oktober seinen Konkurrenten CUNIER aus Brüssel um drei Tageslängen geschlagen hatte, denn dieser führte die Operation am 29. Oktober 1839 erstmals durch. Hier drängt sich wohl die Zwischenfrage auf, ob wir berechtigt sind, nur unsere Zeitepoche als eine hektische zu betrachten.

DIEFFENBACH hat in seinem Buch eingehend die Ausführung der Operation beschrieben: Dem Operateur stehen drei Assistenten zur Verfügung. Der Kranke sitzt auf einem Stuhl gegen das Fenster gerichtet. Hinter ihm steht ein Assistent, gegen dessen Brust er den Hinterkopf stützt. Der zweite Gehülfe kniet vor dem Kranken, der dritte reicht dem Operateur zu, was er braucht. Die Conjunktiva bulbi wird über dem inneren Augenwinkel eröffnet und der M. rectus internus wird freigelegt, auf einen Muskelhaken geladen und mit einer Schere durchschnitten, worauf das Auge sogleich in die normale Sehachse rollt. Eine Bindehautnaht wurde nicht durchgeführt. Wichtig war die postoperative Behandlung mit strenger Diät und Abführungen durch Bitterwasser. Bei einer postoperativen Entzündung beschrieb DIEFFENBACH sein Vorgehen folgender-



Abb. 5 Johann Friedrich Dieffenbach
(1792–1847)

maßen: „Ich ließ sogleich einen Aderlaß bis zur Ohnmacht machen, die ganze Seite des Kopfes mit Eiskompressen bedecken, unaufhörlich durch Bitterwasser abführen, den Kranken nur kaltes Wasser und dünnen Haferschleim trinken, viele Blutegel ansetzen und damit einige Tage lang, während welcher noch 3mal zur Ader gelassen wurde, fortfahren.“

In der heutigen Zeit der Kontroverse um Schmerzbekämpfung und Akupunktur mag es uns interessieren, wie dieses Problem damals angegangen wurde. Wir wissen, daß Äther- und Chloroformnarkose erst im Jahre 1847 und 1848 entdeckt wurden, und daß die Lokalanästhesie des Auges mittels Cocain bis zum Jahre 1883 auf sich warten ließ. Über die Schmerzempfindungen bei der Schieloperation berichtet DIEFFENBACH, daß bei der Spreizung der Lider ein höchst lästiges Gefühl von Kälte und Trockenheit im Augapfel entstehe.

Die meisten Patienten beklagen sich mehr über die unangenehmen Empfindungen beim Vorakt der Operation als über den Schmerz beim Anhäkeln der Bindehaut und beim Durchschneiden des Muskels. Damit ist das ganze Problem der Schmerzbekämpfung abgehandelt! Es darf aber angenommen werden, daß die drei Assistenten mit etlichen Körperkräften aufgerüstet gewesen sein müssen, um der Schmerzensäußerung der Patienten Herr zu werden.

Eine ungeheure Begeisterung entstand nach DIEFFENBACHs ersten Erfolgen. Die Kunde davon eilte sogleich um die ganze Welt und die Operation wurde überall nachgeahmt. Zu Tausenden drängten sich die Schielenden zur Operation oder wurden dazu gedrängt. Nicht bloß durch operatives Können befugte Ärzte durchtrennten die Augenmuskeln und ihre Sehnen. „Jeder praktische Arzt wollte sie ausführen, wie jeder Schauspieler einmal den Hamlet spielen möchte“ (HIRSCHBERG).

Aber bald verbreitete sich bittere Enttäuschung. Es wurde offenbar, daß man mit dem Durchschneiden des M. rectus internus nicht nur eine Stellungskorrektur, sondern gleichzeitig eine Lähmung dieses Muskels herbeiführte. Im Laufe der Zeit wichen immer mehr operierte und anfänglich gerade stehende Augen in eine Auswärtsschielstellung ab. Die Operation geriet in Mißkredit. Erst als Albrecht von GRAEFE mit seiner



Abb. 6 Georges Louis Leclerc de Buffon
(1707–1788)



Abb. 7 Frans Cornelis Donders
(1818–1889)

ganzen Autorität eine partielle Tenotomie zur Dosierung und eine Vorlagerung des Muskels zur Korrektur der Mißerfolge einführte, gewann die Schieloperation allmählich wieder an Boden. Zunächst aber kam als Reaktion auf dieses „Massacre des internes“, wie JAVAL es nannte, die Übungsbehandlung des Schielens auf.

Die wichtigste Erkenntnis in der Behandlung der Schielamblyopie geht auf den großen französischen Naturforscher des 18. Jahrhunderts, den Grafen Georges Louis Leclerc de BUFFON (Abb. 6) aus Dijon zurück. Neben der Naturwissenschaft, über die er eine Enzyklopädie von 44 Bänden schrieb, fesselte ihn auch das Schielen aus einem besonderen Grund, denn er hatte einen Strabismus divergens. Über die Ursache des Schielens schrieb BUFFON: „La cause la plus générale du strabisme, c'est l'inégalité de force dans les yeux“. Das schielende Auge ist immer das schwächere. Aber er fand auch, daß, wenn man das gute Auge während einiger Zeit zudecke, „que le mauvais œil gagnait beaucoup de force“. Daraus folgerte er, daß man in der Schielbehandlung zuerst während einiger Zeit das gute Auge verschließen sollte, damit das schlechte Auge seine Sehkraft wieder gewinne. Daß BUFFON auf diese Art und Weise nicht nur die Amblyopie, sondern gleich auch das Schielen heilen zu können glaubte, ist uns erklärlich, wenn wir wissen, daß er an einem Strabismus divergens intermittens litt, bei welchem durch Behandlung der Suppression auch die Schielabweichung gebessert werden kann. Damit sich diese wichtige Erkenntnis von BUFFON durchsetzen konnte, brauchte es allerdings eineinhalb Jahrhunderte.

Eine weitere wichtige Vorbedingung zur zweckmäßigen Schielbehandlung waren die Arbeiten des Holländers Frans Cornelis DONDERS (Abb. 7) über die Refraktion und Akkommodation der Augen, die im Jahre 1863 in Buchform erschienen. DONDERS erkannte als erster, daß der Strabismus convergens durch eine unkorrigierte Hyperopie verursacht wird. Jede Akkommodation oder Naheinstellung der Augen ist gleichzeitig

mit einer Konvergenzbewegung gekoppelt. Der Weitsichtige muß für die Ferne und für die Nähe vermehrt akkommodieren, was zu einem Strabismus convergens führt. Die logische Behandlung dieser Schielform ist demzufolge die Korrektur der Weitsichtigkeit durch konvexe Brillengläser. Dadurch werden Akkommodation und Konvergenz entlastet. So sieht man denn beim akkommodativen Schielen, daß die Kinder ohne Brille einen starken Konvergenzwinkel aufweisen. Mit der Brille jedoch können sie ihre Augen parallel halten. Allerdings stieß die konsequente Durchführung dieser Therapie auf Schwierigkeiten. Das Tragen einer Brille war vor einem Jahrhundert sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern verpönt als der Ausdruck einer Schwäche.

Jetzt kommen wir zur ersten großen Epoche der Übungsbehandlung des Schielens. Ihr Vorkämpfer war der Franzose Emil Louis JAVAL (Abb. 8). Sein Vater hatte an einem Strabismus convergens gelitten und war dem „Massaker der Recti interni“ zum Opfer gefallen. Nach einer Tenotomie war postoperativ ein entstellender Strabismus divergens aufgetreten. Auch Sophie JAVAL, die Schwester von Emile, litt an einem Strabismus convergens und es bestand nun in der Familie eine große Zurückhaltung, eine Schieloperation durchführen zu lassen. JAVAL kam auf die Idee, das Stereoskop, das eben zu jener Zeit erfunden worden war, zur Behandlung des Schielens zu verwenden. Als technisch versierter Bergbauingenieur konnte er sich rasch mit Stereoskopen zurechtfinden. Er zeichnete spezielle Vorlagen, die er im Schielwinkel fusionieren ließ. Schrittweise verminderte er unter Beibehalten der Fusion den Schielwinkel im Stereoskop und versuchte auf diese Weise allmählich zu einem Parallelstand der Augen zu gelangen.

JAVAL, der seine Studien als Bergbauingenieur abgeschlossen hatte, wurde Augenarzt und widmete sich fast ganz der Therapie des Schielens. Zur Behandlung der Amblyopie führte er die Atropinisation ein oder benützte gemäß den Ideen von BUFFON die Okklusion oder Louchette. Zur Behandlung der anomalen Netzhautkorrespondenz und der Suppression dienten die Übungen am Stereoskop. JAVALS Schielbehandlung war ungeheuer aufwendig und zeitraubend. So schreibt ein älterer Patient zur Aufmunterung an ein junges Mädchen, er selbst würde 18 Stunden im Tag mit dem Stereoskop arbeiten. Das sei für ein junges Mädchen vielleicht etwas viel, denn es brauche mehr Schlaf. Aber 12 oder mindestens 10 Stunden Übungsbehandlung pro Tag könne man von ihm wohl erwarten.

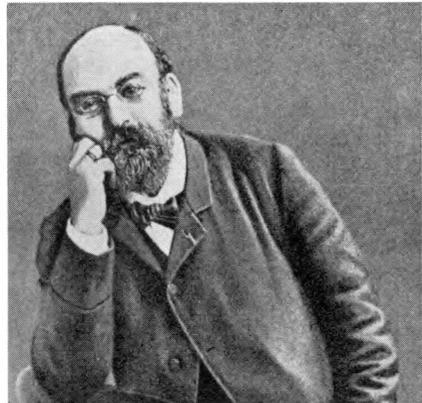


Abb. 8 Louis Emile Javal (1839–1907)

JAVAL befand sich in seinen Ansichten über die Schielbehandlung einem zweifachen Problem gegenüber. Einerseits glaubte er, die normale Netzhautkorrespondenz sei angeboren und würde verdrängt, je länger das Schielen daure. Aus dieser Überlegung befürwortete er eine Frühoperation, wie er sie bei seinem Neffen im Alter von 16 Monaten durchführen ließ. Andererseits glaubte er an die Wirksamkeit seines Fusionstrainings, das jedoch nur bei Kindern, die älter als 5 Jahre waren, durchgeführt werden konnte. So mußte seine Nichte Marguerite ihre ganze Jugend der Behandlung ihres Schielens widmen.

Nach 30jähriger Erfahrung veröffentlichte der zum Schluß an einem Glaukom fast erblindete Emil JAVAL sein „Manuel du strabisme“ und zog darin ehrlich seine Konsequenzen. Er schrieb: „Faut-il rétablir la vision binoculaire tous les fois que cela est possible. Je ne hésite pas à répondre non.“ Er erzählt, wie er dem berühmten Albrecht von GRAEFE erstmals über seine Schielbehandlung berichtet hatte. Der durch sein Wohlwollen und Fachwissen bekannte von GRAEFE habe darauf geantwortet, die Leute seien nicht so viel Mühe wert. JAVAL schließt: „L'expérience m'a appris que von GRAEFE avait raison“. Seine Aufwendungen an Zeit und Geduld hätten häufig jedes vernünftige Maß überschritten. Deshalb befürwortete er, nur noch in leichten Fällen eine Übungsbehandlung energisch durchzuführen, in andern Fällen von vornherein darauf zu verzichten.

Dieser pessimistische Erfahrungsbericht JAVALS hatte zur Folge, daß im kontinentalen Europa die Übungsbehandlung des Binokularsehens beim Schielen weitgehend verlassen wurde. Leider wurde gleichzeitig auch die erfolgreiche und nützliche Okklusionsbehandlung der Amblyopie vernachlässigt, und so kam es noch in den 30er Jahren unseres Jahrhunderts zu einer Auseinandersetzung zwischen Ophthalmologen, die der Auffassung waren, die Amblyopie sei angeboren, und jenen, welche in der Amblyopie die Folge des Schielens sahen. Da nicht alle Argumente der Anhänger der kongenitalen Amblyopie entkräftigt werden konnten, bestand in bezug auf die Amblyopiebehandlung bis zum 2. Weltkrieg im kontinentalen Europa Unsicherheit und Uneinigkeit.

Nicht so in England. JAVALS Buch wurde nie ins Englische übersetzt und englische Augenärzte mit WORTH und MADDOX an der Spitze befaßten sich intensiv mit dem Schielen. Die Okklusionsbehandlung der Amblyopie wurde dort zur Selbstverständlichkeit. Zur Diagnostik und Therapie der Binokularstörungen wurden neue Apparate, basierend auf dem Stereoskop, entwickelt. Mary MADDOX, die Tochter von Ernest MADDOX, half ihrem Vater in der Sprechstunde, nahm ihm die mühsame Untersuchung der Sehschärfe und des Binokularsehens beim Kleinkind ab und führte einfache Übungen durch. Man nannte diese Behandlung zur Erreichung des richtigen Binokularsehens Orthoptik, und Mary MADDOX wurde somit zur ersten Orthoptistin und zur Begründerin dieses schönen Berufes. Im Jahre 1929 wurde am Royal Westminster Hospital in London die erste Orthoptische Klinik eröffnet, welcher bald orthoptische Abteilungen an anderen englischen Spitälern folgten. Seit 1934 wird in England die Ausbildung der Orthoptistinnen durch den British Orthoptic Council der Augenärzte geregelt. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika folgten dieser Entwicklung. Früherfassung und Frühbehandlung der Amblyopie durch Okklusion wirkten sich segensreich aus. Die Schulung der anomalen Netzhautkorrespondenz wurde anfänglich mit viel Eifer geübt, zeigte sich aber als wenig erfolgreich. Aus diesem Grunde wurden in den 50er Jahren in England sehr häufig Frühoperationen zwischen dem 1. und 2. Lebensjahr durchgeführt. Die binokularen Ergebnisse waren jedoch nicht befriedigend. In Amerika haben in den letzten Jahren die pädiatrischen Ophthalmologen um COSTENBADER und PARKS wieder eine Frühoperation im Alter zwischen dem 6. und 12. Lebensmonat

propagiert. Auf diese Weise hofft man die Entwicklung eines normalen Binokularsehens zu ermöglichen und orthoptische Übungen zu vermeiden.

Doch kehren wir zum kontinentalen Europa zurück. Die Unsicherheit gegenüber der Okklusionsbehandlung und vor allem ihre Anwendung erst bei älteren Kindern ergab schlechte Resultate. Dies veranlaßte BANGERTER in St. Gallen, eine apparative Amblyopiebehandlung aufzubauen, die er Pleoptik nannte. Er entwickelte dazu eine Reihe von wohlgedachten Geräten. Ähnliche Wege ging CÜPPERS in Gießen mit seiner Euthyskopbehandlung.

Somit wären wir bei der Gegenwart angelangt, die wir in diesem Rahmen nur kurz und nach grundsätzlichen Gesichtspunkten streifen können. Der Blick zurück mag uns lehren, der Vergangenheit gegenüber Nachsicht walten zu lassen, die Gegenwart jedoch kritisch zu betrachten und den Zukunftsperspektiven mit Vorsicht zu begegnen.

In bezug auf die Amblyopiebehandlung hat sich ganz allmählich die Frühokklusion als das Verfahren der Wahl herausgestellt. Apparative Pleoptik ist mühsam und für Therapeuten und Patienten sehr belastend. Ihre Ergebnisse sind nicht besonders gut. Wohl wird sie weiterhin an Kliniken in Spezialfällen angewendet werden. Den großen sozialmedizinischen Erfolg darf man jedoch nur von der Früherfassung der Amblyopie und von der Okklusionsbehandlung erwarten.

In bezug auf die Behandlung des Binokularsehens herrscht noch keine „Unité de Doctrine“. Davon zeugen alle Therapievorschläge, die im Laufe der letzten Jahre aufgetaucht und sang- und klanglos wieder verschwunden sind. Für den Außenstehenden mag das Fehlen einer Unité de Doctrine eigenartig erscheinen. Für den mit der Sachlage vertrauten ist es jedoch klar, daß es vorläufig eine solche noch gar nicht geben kann.

Ein Beispiel aus unserem eigenen Arbeitsgebiet, dem Mikrostrabismus, mag dies erläutern. Daß am Schluß einer sorgfältig durchgeführten Schielbehandlung häufig ein kleiner, kosmetisch unauffälliger Restschielwinkel vorliegt, hat man lange Zeit nicht wahrhaben wollen. MADDOX selbst, ein Begründer der orthoptischen Therapie, nahm an, solche Fälle wären überhaupt nicht möglich. Im Laufe der Jahre wurden diese Restschielwinkel jedoch immer häufiger diagnostiziert. Man machte alle möglichen Ursachen dafür verantwortlich, nämlich die Amblyopie sei nicht vollständig geheilt worden, die Schieloperation sei nicht exakt genug durchgeführt worden oder die orthoptische Behandlung sei nicht genügend intensiv gewesen. Man hat nach Möglichkeiten gesucht, diesen Restschielwinkel zu vermeiden, z. B. durch bessere Binokularubungen, durch exakte Prismenkorrekturen, durch intensive antisuppressive Behandlung und durch Reoperationen. Wir haben dann gefunden, daß diese kleinsten Schielwinkel nicht nur posttherapeutisch, sondern verhältnismäßig häufig bereits primär vorkommen. Diese Mikrostrabismen können konstant bleiben oder durch zusätzliche Faktoren in einen größeren Schielwinkel übergehen. Am Schluß der Behandlung wird dann wieder der ursprüngliche kleine Schielwinkel erreicht. Die Veranlagung zur anomalen Netzhautkorrespondenz kommt beim Mikrostrabismus manchmal familiär vor. Er kann statistisch als Variante im Zusammenspiel zwischen der einäugigen Fixation und der beidäugigen Fusion erklärt werden. Auf diese Weise ergaben sich plötzlich Antworten auf viele Fragen und neue Aspekte eröffneten sich. Erst wenn diese neuen Erkenntnisse gründlich überdacht und allgemein akzeptiert worden sind, wird man zu einer „Unité de Doctrine“ gelangen.

Das gleiche gilt auch für andere Schielformen. Der Strabismus ist kein einheitliches Krankheitsbild, sondern vielmehr ein Symptom oder eine Krankheitsgruppe und umfaßt viele klinisch selbständige Bilder. Der Mikrostrabismus als rein sensorische Störung des Binokularsehens ist nur eine Form. Eine andere ist das angeborene

Schielen mit großem wechselndem Schielwinkel und ausgeprägten motorischen Störungen (alternierende Höhenabweichung, Nystagmus latens, Schiefhaltung des Kopfes usw.). Dem von DONDERS beschriebenen akkommodativen Strabismus, der durch die Vollkorrektur der Weitsichtigkeit behandelt wird, steht das essentielle Spätschielen gegenüber, welches durch Operation geheilt werden kann. Dazu kommen noch andere Formen des Strabismus, wie die A- und V-Syndrome und der Konvergenzexzeß. All diese Krankheitsbilder sind jedoch nur unvollständig erforscht und z. T. zu wenig bekannt.

Die Schieloperation ist durch neue Verfahren und besseres Nahtmaterial verfeinert worden. Die Operationsergebnisse sind durch diese Entwicklung wohl besser dosierbar und zusammen mit der besseren Anästhesie leichter wiederholbar geworden. Aber immer noch haftet der Schieloperation eine gewisse Unsicherheit an, die dem Außenstehenden schwer zu erklären ist. Der Schielwinkel ist wechselnd, die korrigierende Binokularität ist meist fehlerhaft und die Reaktion auf den gleichen Eingriff ist von Patient zu Patient verschieden. Da jede Bewegung eines Auges mit einer Bewegung des anderen gekoppelt ist, besteht sowohl operativ als auch in bezug auf die Übungstherapie ein wesentlicher Unterschied etwa zur Orthopädie.

Die Prismenbehandlung hat durch das Einführen der Aufklebeprismen in den letzten Jahren wesentliche Fortschritte gemacht. Aber auch hier zeigen sich die natürlichen Behandlungsgrenzen in Form der anomalen Netzhautkorrespondenz.

Was wird uns die Zukunft bringen? Sicher wird eine Weiterentwicklung stattfinden. Vielleicht werden Kontaktlinsen uns die Okklusions- und Brillenbehandlung erleichtern. Refraktionsungleichheiten beider Augen werden möglicherweise durch operative Korrekturen der Hornhaut ausgeglichen werden. Möglicherweise werden noch bessere pharmakologische Mittel uns helfen, die Akkommodation und damit die Konvergenz zu entlasten. Es werden sicher noch ausgeklügeltere Apparate zur orthoptischen Therapie konstruiert werden. Auch die Chirurgie der Augenmuskeln wird verbessert werden. Aber all diese Verbesserungen werden nur nützlich sein, wenn sie mit einer präzisen Indikationsstellung sinngemäß angewendet werden. Man wird sich jedoch immer wieder davor hüten müssen, daß, wie in der Vergangenheit, die Unkenntnis der Grundlage und die Unbeholfenheit in der Diagnosestellung durch Übereifer an Therapie kompensiert wird.

Gewiß erwarten wir auch von der Grundlagenforschung, sei es auf elektrophysiologischem, hirn- und muskelanatomischem, pharmakologischem und tierexperimentellem Gebiet, eine wesentliche Erweiterung unserer Kenntnisse. Aber auch hier wird man mit Blick auf die Vergangenheit verhüten müssen, daß trotz mangelnder klinischer Kenntnis der Krankheitsbilder voreilige therapeutische Rückschlüsse gezogen werden. Dies gilt besonders für tierexperimentelle Untersuchung auf strabologischem Gebiet. Da Strabismus und Amblyopie üblicherweise bei Tieren nicht vorkommen, dürften Untersuchungsergebnisse solcher artefizieller Veränderungen für den Menschen nur bedingt Geltung haben.

Die Schielbehandlung ist angewandte Sinnesphysiologie (MACKENSEN) und muß das Zusammenspiel zahlreicher sensorischer und motorischer Mechanismen berücksichtigen. Die Analyse des Einzelfalles und die statistische Bearbeitung eines größeren Krankengutes mit exakter klinischer Differenzierung der Krankheitsbilder dürfte nach wie vor die beste Gewähr für einen echten Fortschritt, d. h. für eine selektive optimale Therapie, bieten gemäß der Devise: „Saulus aegroti suprema lex“.

Anschrift des Verfassers:

Privatdozent Dr. J. Lang, CH-8032 Zürich, Freie Straße 47

Das optische Werkzeug bei der Heterophorie-Untersuchung und bei der Prismenbehandlung

von Josef Reiner

Die Heterophorie ist eine sehr weit verbreitete Erscheinung. Eine Untersuchung an 12 000 Führerscheinbewerbern beiderlei Geschlechts, die in den USA durchgeführt wurde, ergab bei 40 % der Probanden Orthophorie und bei 60 % eine Eso- bzw. Exophorie. Die Hälfte jener, bei denen eine Heterophorie nachgewiesen werden konnte, hatte jedoch nur eine Abweichung von der Orthophorie von 1,0 pdpt. Das Maximum der Häufigkeitsverteilung befindet sich bei Orthophorie.

Nach einer statistischen Untersuchung von SACHSENWEGER befindet sich das Maximum der Häufigkeitsverteilungskurve nicht bei der Orthophorie, vielmehr im Bereiche der Esophorie. Andere Untersuchungen über die Heterophorie führten zu weiteren, von diesen abweichenden Ergebnissen.

Die unterschiedlichen, zum Teil widersprüchlichen Angaben über Häufigkeit und Art der Heterophorien sind darauf zurückzuführen, daß verschiedene Autoren unterschiedliche Prüfmethode anwandten. Vor allen Dingen zeigen sich erhebliche Abweichungen dann, wenn die Heterophorie für die Nähe untersucht wird. Hierbei wird von einigen Autoren die Auffassung vertreten, daß eine Nah-Exophorie von 4–8 pdpt physiologisch sei. Andere vertreten die Auffassung, daß eine physiologische Nah-Exophorie gar nicht existiert.

Die Prüfmethode der Heterophorie lassen sich in zwei große Gruppen einteilen, nämlich in Verfahren mit vollständiger Aufhebung der Fusion und mit partieller Aufhebung der Fusion.

Prüfmethode mit vollständiger Aufhebung der Fusion

1. Maddoxprobe

Wohl die älteste Methode zum Nachweis der Heterophorie für die Ferne bildet die Prüfung mit dem Maddoxzylinder oder Maddoxstäbchen. Hierbei wird der Patient veranlaßt, einen Lichtpunkt zu beobachten, der in einem größeren Abstand (5 bis 6 m) angeordnet ist. Vor das eine Auge wird ein Maddoxzylinder oder -stäbchen geschaltet, welches nichts anderes darstellt als eine einzelne oder mehrere übereinanderliegende Zylinderlinsen mit sehr hohem Brechwert. Diese Linsen bewirken, daß der Lichtpunkt zu einer Linie auseinandergezogen erscheint. Während also das freie Auge den Lichtpunkt beobachtet, erscheint dem anderen Auge mit dem Maddoxzylinder der Lichtpunkt als Linie. Wird die Achse des Maddoxzylinders horizontal angeordnet, so tritt die Linie vertikal auf.

Punkt und Linie sind geometrisch verschiedene Gebilde, die sich nicht fusionieren lassen. Die Fusion wird vollständig aufgehoben, und das Augenpaar stellt sich in die relative Ruhelage ein. Der Abstand der Linie gegenüber dem Punkt bildet ein Maß für die Größe des Heterophoriewinkels. Dieser kann entweder in Winkelmaß oder in Prismendioptrien ausgedrückt werden. Mit Hilfe eines an Phoroptergeräten befindlichen Prismenkompensators, welcher zweckmäßigerweise vor dem Maddoxzylinder geschaltet wird, lassen sich die vorgeschalteten prismatischen Wirkungen so einstellen, daß sich die Linie mit dem Punkt koinzidiert. Der Prismenkompensator zeigt die Größe

der Heterophorie in Prismendioptrien an. Eine Esophorie wird auf diese Weise mit Prismen Basis außen, eine Exophorie mit Prismen Basis innen bestimmt.

Das klassische Maddoxverfahren weist folgende Vorteile auf:

- a) sehr einfache Handhabung
- b) kein besonderer apparativer Aufwand
- c) einfache Kommunikation zwischen Patient und Arzt
- d) anwendbar bei Fern- und Nahprüfung

Nachteile des Maddoxverfahrens:

- a) keine natürlichen Sehbehinderungen, da das eine Auge (vielfach) mit einem dunklen Glas abgedeckt wird
- b) ungleiche Helligkeit der Figuren (heller Punkt, dunkle rote Linie)
- c) geringe Umfeldleuchtdichte (wenn der Versuch im abgedunkelten Raum durchgeführt werden muß)
- d) instabile Akkommodation (das Auge vermag sich nicht genau auf den hellen Punkt einzustellen, welches oft Irradiation zeigt)
- e) mögliche Akkommodation auf den roten Strich (für rotes Licht ist ein emmetropisches Auge relativ hypermetropisch. Durch Akkommodation auf den roten Strich wird ein Konvergenzimpuls ausgelöst und eine Esophorie vorgetäuscht)

MADDOX selbst hat für seine Methode Korrektionsregeln angegeben, wonach eine Hyper- bzw. Hypophorie zu 90- bis 100 %, eine Esophorie zu 50 % und eine Exophorie zu 60- bis 75 % auskorrigiert werden sollen.

2. Thorringtonstest

Der Thorringtonstest ermöglicht eine verbesserte Maddoxprüfung, wobei gleichfalls ein heller Punkt und ein Maddoxzylinder verwendet werden. Allerdings befindet sich der helle Punkt innerhalb einer Optotypentafel. Der Patient wird veranlaßt, auf die Optotypen zu sehen, wodurch Akkommodationsschwankungen ausgeschaltet werden. Der helle Punkt sowie die Leuchtdichte der Optotypen werden so gewählt, daß die Prüfung bei normaler Raumhelligkeit ausgeführt werden kann. Verschiedene Nachteile des klassischen Maddoxverfahrens sind beim Thorringtonstest ausgeschaltet.

Dem Thorringtonstest entspricht die von REINER vorgeschlagene Prüfung mit dem Sehzeichenprojektor. Hierbei wird auf dem Schirm des Sehzeichenprojektors ein kleiner Hohl- oder erhabener Spiegel von etwa 50 mm Durchmesser angebracht. Soll eine Heterophorieprüfung durchgeführt werden, so wird das Optotypenfeld des Sehzeichenprojektors so auf die Tafel projiziert, daß die Strahlen teilweise auf den Spiegel fallen. Bei dieser Einstellung des Sehzeichenprojektors spiegelt sich die Lichtquelle im gewölbten Spiegel und ergibt einen sehr hellen Punkt, der sich für die Maddoxprüfung ausgezeichnet eignet. Der Patient wird veranlaßt, auf die Optotypen, die neben dem Spiegel auf dem Projektionsfeld erscheinen, zu sehen. Die Akkommodationsschwankungen werden dadurch ausgeschaltet.

Die verbesserten Maddoxmethoden nach THORRINGTON und REINER werden auch bei den modernen Nahprüfgeräten zur Prüfung der Heterophorie für die Nähe angewandt. Neben einem hellen Maddoxpunkt befinden sich zusätzlich beleuchtete Figuren, auf die der Patient während der Nahprüfung akkommodieren soll.

3. Graefe-Versuch

Zu den ältesten Methoden der Heterophorieprüfung gehört der Graefesche Gleichgewichtsversuch, welcher sich nur zur Bestimmung von Eso- und Exophorie eignet.

Bei dieser Methode wird die Fusion des Augenpaares dadurch aufgehoben, daß man vor das eine Auge ein Graefeprisma (Prismen von 5 bis 6 pdpt Basis unten oder Basis oben) schaltet. Der Patient beobachtet die Optotypentafel, die ihm durch das Graefeprisma doppelt erscheint. Die beiden Bilder befinden sich bei Orthophorie direkt übereinander, bei Eso- oder Exophorie seitlich versetzt. Durch Vorschalten eines Prismen kompensators können bei Eso- oder Exophorie die beiden Bilder übereinander gebracht werden. Die angezeigte Prismenwirkung zeigt die Größe der Heterophorie an.

Vorteile de Graefeverfahrens:

- a) einfache Handhabung
- b) kein hoher apparativer Aufwand
- c) beide Seheindrücke gleich hell
- d) die Beobachtung von Optotypen stabilisiert die Akkommodation
- e) anwendbar für Ferne und Nähe

Nachteile des Graefeverfahrens:

- a) durch das Graefeprisma erscheinen nicht nur die Optotypen doppelt, sondern der gesamte Raum. Dadurch wird bei vielen Patienten Unbehagen ausgelöst und sie werden vom eigentlichen Prüfungsvorgang abgelenkt
- b) Farbfehler des Prismas beeinflusst die Sehschärfe des einen Auges
- c) Kommunikation zwischen Arzt und Patient schwieriger
- d) zur Prüfung der Hyper- bzw. Hypophorie nicht anwendbar

4. Schobertest

Fast alle Sehzeichenprojektoren in- und ausländischer Hersteller enthalten zur Prüfung der Heterophorie den Schobertest, bei dem die Aufhebung der Fusion nach dem Anaglyphenverfahren erfolgt. Der Projektor bildet auf dem Schirm zwei konzentrische Kreise ab, in deren Mitte sich ein Kreuz befindet. Die Kreise sind rot, während das Kreuz grün ist. Vor das zu prüfende Augenpaar wird eine Brille oder Vorhalter mit einem roten und einem grünen Glas geschaltet. Das mit dem roten Glas versehene Auge sieht nur die roten Ringe, während das mit dem grünen Glas versehene Auge auch das Kreuz auf dem Projektionsschirm zu sehen vermag. Da die beiden Figuren (Kreis und Kreuz) nicht fusioniert werden können, stellt sich das Augenpaar in die relative Ruhelage (Heterophorie) ein. Hierbei werden nicht nur Eso- und Exophorie, sondern auch Höhenfehler sofort durch die Stellung des Kreuzes angezeigt.

Vorteile des Schobertests:

- a) einfache Handhabung
- b) einfache Kommunikation zwischen Patient und Arzt
- c) sofortiges Anzeigen der Höhen- und Seitenabweichung

Nachteile des Schobertests:

- a) die ungleichen Farben veranlassen zu ungleicher Akkommodation – (bei Akkommodation auf rot scheinbare Esophorie)
- b) Notwendigkeit der mäßigen Abdunklung des Raumes
- c) Meßfehler durch Symmetrietendenz des Patienten, der gerne das Kreuz in die Mitte der Ringe bringen möchte
- d) nur für die Fernprüfung anwendbar, da kein Analogon für die Nahprüfung existiert
- e) bei vielen Patienten Suppression eines der Seheindrücke

Die Methoden zur vollständigen Aufhebung der Fusion bilden die Grundlage zur analytischen Prüfung der Heterophorie und zur Prismenverordnung nach dem Sheard'schen und Percival'schen Verfahren.

Die Grundlage für die Anwendung der Regeln nach SHEARD und PERCIVAL bilden Messungen der Fusionsbreite in verschiedene Beobachtungsentfernungen.

Schaltet man einem rechtsseitigen oder vollkorrigierten Augenpaar, welches die Fernprobe mit kleinen Optotypen beobachtet, prismatische Gläser Basis außen vor, so wird es zur Konvergenz veranlaßt. Durch Verstärken der Prismen erreicht man einen Punkt, bei dem die Optotypen beginnen, unscharf zu werden. Die Konvergenz, zu der das Augenpaar durch die Prismen Basis außen veranlaßt wird, reißt die Akkommodation mit. Den Punkt, bei dem die Optotypen beginnen, unscharf zu werden, bezeichnet man als Unschärfepunkt (blur point) und die Prismenwirkung, bei der dieser Punkt erreicht wird, repräsentiert die positive relative Konvergenz PRK.

Die weitere Verstärkung der Prismen Basis außen führt zum Zerfall des binokularen Sehens, der sich beim Erreichen des Zerreißpunktes oder Diplopiepunktes (break point) einstellt.

Schwächt man nach dem Zerreißpunkt die Prismen wieder ab, so tritt bei einem bestimmten Wert die Fusion der Doppelbilder auf. Dieser bildet den Wiedervereinigungspunkt oder Fusionspunkt (recovering point). Der Fusionspunkt fällt nicht mit dem Unschärfepunkt zusammen. Seine Lage gegenüber dem Diplopiepunkt läßt Rückschlüsse auf das Fusionsvermögen des Augenpaares zu.

Durch Vorschalten von Prismen Basis innen während der Beobachtung der Fernprobe wird das Augenpaar zur Divergenz veranlaßt. Bereits bei verhältnismäßig niedrigen prismatischen Wirkungen wird der Diplopiepunkt erreicht.

Die Prismenwirkung Basis innen, bei der der Diplopiepunkt erreicht wurde, repräsentiert die negative relative Konvergenz NRK. Die Abschwächung der Prismen führt zur Fusion der Doppelbilder beim Erreichen des Wiedervereinigungspunktes. Ein Unschärfepunkt ist bei Verwendung von Prismen Basis innen in Verbindung mit der Fernprobe nur dann zu beobachten, wenn eine Hyperopie vorliegt, die nicht voll auskorrigiert wurde. Andernfalls treten nur Diplopie und Wiedervereinigung auf. Zur Bestimmung der Unschärfe- bzw. Zerreißpunkte verwendet man am zweckmäßigsten den Prismenkompensator in Verbindung mit dem Phoropter.

Die zur Korrektur erforderliche prismatische Wirkung wird aus der Heterophorie, die nach MADDOX, GRAEFE oder SCHOBER ermittelt wurde, und aus der positiven bzw. negativen relativen Konvergenz nach SHEARD nach folgender Formel ermittelt:

$$\text{Prisma BI} = 2/3 \text{ Exophorie} - 1/3 \text{ PRK}$$

oder

$$\text{Prisma BA} = 2/3 \text{ Esophorie} - 1/3 \text{ NRK}$$

Die notwendige Prismenkorrektur nach PERCIVAL wird nach folgender Formel bestimmt:

$$\text{Prisma } 1/3 \text{ G} - 2/3 \text{ K}$$

Hierbei bedeutet „G“ den größeren gemessenen Konvergenzbereich und „K“ den kleineren. Es können also hier die Werte für die positive und negative Konvergenz eingesetzt werden. Welcher von diesen beiden für „G“ und „K“ eingesetzt wird, hängt von der Größe der Zahlenwerte ab.

Unabhängig davon, welche Regeln zur Anwendung gebracht werden, sollte eine Prismenkorrektur nur dann verordnet werden, wenn Sehbeschwerden vorhanden sind, die mit anderen Mitteln nicht behoben werden können.

Prüfmethoden mit partieller Aufhebung der Fusion

1. Worthtest

Der ursprüngliche Zweck des Worthtests besteht darin, das Augenpaar auf Simultanbeteiligung am Sehakt zu prüfen. Das Testobjekt besteht aus vier geometrisch verschiedenen Figuren (Kreuze, Kreise und Quadrate), von denen zwei mit einem roten Filter und eine Figur mit einem grünen Filter versehen sind (oder auch umgekehrt). Die vierte Figur wird mit weißem Licht ausgeleuchtet. Bei Anwendung einer Rot-Grün-Brille erscheint dem Beobachter die Figur dann vollständig, wenn beide Augen gleichzeitig am Sehakt teilnehmen. Bei alternierendem Sehen erscheint einmal die grüne, einmal die rote Figur sowie stets die weiße Figur, die ihre Farbe ändert.

Bei Heterophorie zeigt sich eine Tendenz zur Verdoppelung der weißen Figur. Das ganze Objekt erscheint in solchen Fällen asymmetrisch.

Vorteile des Worthtests:

- a) einfache Handhabung
- b) einfache Kommunikation zwischen Patient und Arzt
- c) anwendbar für Ferne und Nähe
- d) gleichzeitige Prüfung auf simultanes binokulares Sehen

Nachteile des Worthtests:

- a) Störungen durch Wettstreit der Sehfelder
- b) auch bei korrektionsnotwendiger Heterophorie kein Auseinanderrücken der Figuren
- c) keine Aussage über Stärke der anzuwendenden Korrektionsprismen

2. Bagolini-Lichtschweifgläser

Bei Anwendung der Bagolini-Lichtschweifgläser erscheint im Falle einer Orthophorie der helle Punkt im Kreuzungspunkt der Lichtlinie. Bei Heterophorie erfolgt eine Auswanderung des Punktes bzw. der Beobachter sieht zwei Punkte. Allerdings liegen mit dem Bagolinitest noch keine ausreichenden Erfahrungen in Verbindung mit der Heterophorie-Korrektion vor.

3. Heterophorieprüfung mittels Polarisationstrenner

Mit Hilfe geeigneter polarisierter Testfiguren und verschieden orientierter Analysatoren (Vorhalter mit polarisierenden Gläsern) kann eine Trennung der Seheindrücke für beide Augen herbeigeführt werden. So kann beispielsweise ein Kreuz, bestehend aus einem senkrechten und einem waagerechten Balken, dem Patienten so sichtbar werden, daß der senkrechte Balken des Kreuzes nur mit dem rechten, der waagerechte nur mit dem linken Auge gesehen wird. Der binokulare Eindruck ergibt in solchen Fällen eine vollständige Figur, also ein vollständiges Kreuz.

Nach diesem Prinzip lassen sich Testfiguren positiv oder negativ darstellen. Bei der positiven Polarisation erscheinen dunkle Figuren auf hellem, unpolarisierten Untergrund. Bei dem negativen Polarisationsverfahren sind die Figuren hell und erscheinen auf dunklem Untergrund.

Polarisierte Figuren lassen sich sowohl nach dem positiven als auch nach dem negativen Verfahren mittels Sehzeichenprojektor oder auch bei transparenten Sehproben darstellen.

In der Regel erscheinen dem Beobachter nur kleinere Figuren getrennt, während das Umfeld sowie der Rahmen, in dem sich die Figuren befinden, mit beiden Augen gesehen werden. Die binokular gesehenen Teile der Probe können fusioniert werden.

Besitz der Beobachter eine Heterophorie, so erscheint ihm die Umgebung der Testfiguren binokular einfach. Lediglich die durch Polarisation getrennten Details zeigen entsprechende Verschiebungen. Zumeist sind diese im Verhältnis zu der Versetzung, die man bei totaler Aufhebung der Fusion feststellt, gering.

Verschiedene Autoren von polarisierten Heterophorie-Prüftesten empfehlen eine prismatische Vollkorrektion. Diese besteht darin, so lange entsprechende Prismen vorzuschalten, bis die Verschiebung der Testfiguren aufgehoben wird. In manchen Fällen werden sehr hohe prismatische Wirkungen erreicht, die von den Autoren als notwendig angesehen werden.

Die meisten Polarisationstests zeigen die von OGLE als disparate Fixation bezeichnete Erscheinung. Vielfach wird die Auffassung vertreten, daß diese zur Prüfung und Korrektion der Heterophorie nicht geeignet sei.

Bei Prüfung und Korrektion der Heterophorie sollte man die Bedeutung der Testfiguren nicht überbewerten. Es kommt weniger darauf an, nach welcher Methode die Heterophorie bestimmt wird, vielmehr auf die Beurteilung der gesamten Situation, um zunächst einmal darüber eine Entscheidung zu treffen, ob eine Korrektion erforderlich ist oder nicht. Was die Dosierung der prismatischen Wirkungen anbetrifft, so ist auch hierbei weniger die Testfigur entscheidend als die Erfahrung des Arztes, der die Verordnung vornimmt.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Josef Reiner, Direktor der Höheren Fachschule für Augenoptik, 5000 Köln,
Bayenthalgürtel

Untersuchungen zur Fixationsdisparität

von W. de Decker und H. Stingl*

Seit man zu der Einsicht gekommen ist, daß der vollkommenen Heilung des Schielens noch vieles entgegensteht und dabei besonders die Bedeutung kleiner Restschielwinkel, kleiner Anomaliewinkel sowie winziger Hemmungsskotome erkannt hat — ich darf auf die Arbeiten von LANG hinweisen —, ist auch ein Phänomen wieder mehr beachtet worden, das an sich zunächst von Optometristen und Physiologen gefunden worden war. Die Fixationsdisparität, von LAU sowie von AMES und GLIDDON in den zwanziger Jahren entdeckt, ist besonders durch die systematischen Arbeiten von OGLE und Mitarbeitern erforscht worden. Aus vielen Gesprächen und meinen eigenen anfänglichen Verständnisschwierigkeiten weiß ich, daß nicht alle Kollegen eine klare Vorstellung vom Wesen dieses Phänomens haben. Es wird leicht für eine Art Anomalie des Sensorischen gehalten, während es in Wirklichkeit auf der physiologischen Dynamik der normalen Korrespondenz Gesunder beruht. Obwohl ich überzeugt bin, daß die meisten von Ihnen hierüber klare Vorstellungen haben, möchte ich doch kurz wiederholen, was man darüber weiß.

Wenn man einem gesunden Orthophoren mit einiger Fusionsbreite Prismen vorgibt, so wird er gezwungen, eine Vergenzbewegung auszuführen. Diese Belastung der fusionalen Vergenz hat zur Folge, daß der künstlich heterophor Gemachte ebenso wie der wirklich Heterophore, der gegen ein motorisches Ungleichgewicht fusionieren muß, die geforderte Bewegung nicht komplett ausführt, sondern um einen winzigen Betrag hinter der zu leistenden fusionalen Vergenz zurückbleibt. Bei Exophorie oder Vorgabe von Prismen Basis außen findet man also einen kleinsten Divergenzwinkel, umgekehrt bei Esophorie oder Prismen Basis innen, die den Patienten zur fusionalen Divergenzbewegung zwingen, eine winzige Konvergenzstellung der Fixierlinien. Das Ausmaß dieser Abweichung beträgt einige Bogenminuten, es steigt mit der Größe der Vergenzforderung, bis schließlich bei Überschreiten der Fusionsbreite der binokulare Sehakt zerbricht und Diplopie eintritt. Eine Gemeinsamkeit mit der anomalen Korrespondenz (ARC) liegt darin, daß in beiden Fällen die binokulare Funktionsgemeinschaft trotz abweichender Fixierlinie weiter besteht. Im Unterschied zur funktionstüchtigen Mikroanomalie, die statischen und meist irreversiblen Charakter hat, schwindet die Fixationsdisparität aber, sobald die phorische Belastung endet. Selbstverständlich gibt es aber Fälle mit einer Kombination beider Erscheinungen, also Mikrostrabismus mit kleinem Anomaliewinkel, zusätzlicher Heterophorie und durch sie bedingter Fixationsdisparität, die dann pathologische Werte annehmen kann. Diese Symptomatik ist das besondere Arbeitsgebiet von Herrn Professor CRONE, über das er Ihnen berichten wollte. Ich möchte hier jedoch über Untersuchungen berichten, die vom Phänomen der physiologischen Fixationsdisparität ausgehen.

* Die Verfasser danken Herrn Prof. Manfred Monjé für die Beratung bei physiologischen und experimentellen Problemen und für seine wiederholte aktive Mitarbeit.

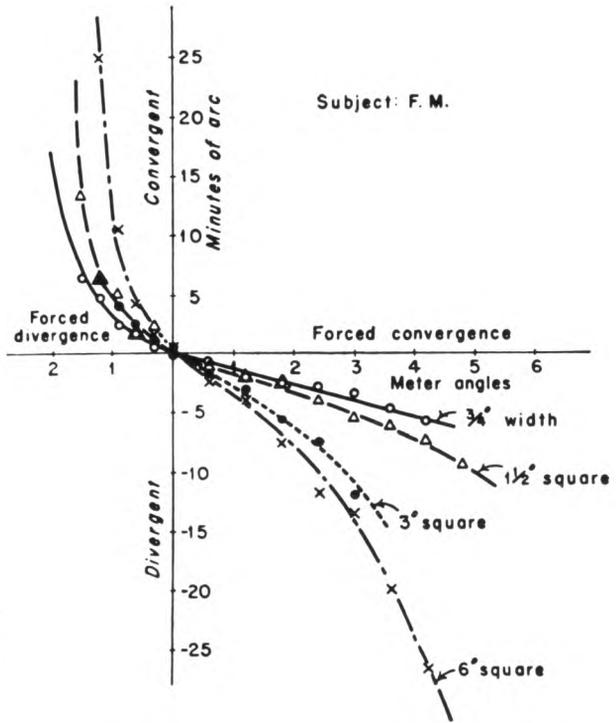


Abb. 1

Beispiel von Fixationsdisparitätskurven aus Ogle und Mitarbeitern (1949). Je größer die zentrale Lücke, desto größer die Disparität bei gleicher phorischer Belastung

(Ogle, Mussey, and Prangen). Influence of peripheral fusion on fixation disparity.

Abb. 1, einer Arbeit von OGLE und Mitarbeitern (1949) entnommen, zeigt in der rechten Hälfte auf der Abszisse die Konvergenzforderung, nach unten auf der Ordinate das winzige Defizit an tatsächlich geleisteter Konvergenz (Exodisparität) in Bogenminuten. Entsprechend sind die unterschiedlichen Divergenzforderungen (Prismen Basis innen) links auf der Abszisse, die jeweils zugehörigen verbliebenen spurenhafte Innenabweichungen der Fixierlinie nach oben auf der Ordinate aufgetragen. Verbindet man diese Werte „Esodisparität“ über Null hinweg mit jenen der Exodisparität, so erhält man die typische doppelt geschwungene Kurve, die bei jedem Probanden ein wenig anders verläuft und typisch für sein Fusionsverhalten ist. An beiden Enden, also mit zunehmender Anforderung an die Fusionsbreite, hört die Kurve dort auf, wo Diplopie eintritt. Bis zu diesem Punkt steigt die Fixationsdisparität in progressiver Weise mit der phorischen Last an. Da bei jedem Gesunden die Fusionsbreite etwas verschieden ist, liefern wir alle auch unterschiedlich lange Kurven. Diese individuellen Unterschiede verbieten es, die Werte verschiedener Probanden zu mitteln. Die Versuchsanordnung von OGLE, der sich auch CRONE im Prinzip bedient, erlaubt die Feststellung der Fixationsdisparität, die zu einer bestimmten Vergenzforderung gehört, auf folgende Weise: Beide Augen sehen ein Feld mit fusionierbaren Optotypen (Abb. 2). In der Mitte ist ein kleines Feld ausgespart, das noch einmal horizontal halbiert ist. Jede Hälfte ist in

einer Richtung polarisiert mit einem senkrechten Strich und Nonius versehen. Beim Blick durch eine Polarisationsbrille sieht jedes Auge eines dieser Felder. Wird die volle Vergenz geleistet, so entsteht keine Disparität der Fixierlinien: Beide Strich/Nonius-Systeme stehen übereinander. Mit zunehmender Fixationsdisparität schieben sie sich für den Probanden auseinander. Die Versuchsperson stellt sie nach, bis sie wieder vertikal koinzidieren. Dies erlaubt es dem Untersucher, ihre tatsächliche Verschiebung abzulesen. Durch Auftragen dieser Werte entsteht eine Fixationsdisparitätskurve. Abb. 1 läßt leicht erkennen, daß die Größe der zentralen Lücke erheblichen Einfluß auf das Ausmaß der Fixationsdisparität hat. Je größer die Lücke, je reiner also die Anregung zum Binokularsehen von einer nur peripheren Fusion ausgeht, desto größer wird bei gleicher phorischer Belastung die Fixationsdisparität. In der OGLE-Apparatur ist die zentrale Lücke nötig, weil zwei selbstleuchtende, gegensätzlich polarisierte Objekte weder exakt am selben Ort angeordnet noch zusammen mit fusionierbaren Kontrasten angeboten werden können.

Da uns die Frage interessierte, was geschehen würde, wenn man diese Lücke verkleinern und endlich ganz schließen könnte, haben wir unsere Versuche am Phasendifferenzhaploskop (PHDH) nach AULHORN durchgeführt. Da Frau Professor AULHORN Ihnen das Gerät heute noch demonstrieren wird, kann ich mich hier auf die Nennung des Prinzips beschränken: Jedes Auge sieht nur das Bild eines ihm zugeordneten Projektors. Beide Projektoren geben ihr Licht mit Unterbrechungen ab, die um $\frac{1}{100}$ sec. zeitlich gegeneinander verschoben sind. Da die Folge der Hellphasen jedes Projektors, die immer exakt mit den Dunkelphasen der Darbietung für das andere Auge zusammenfallen, sehr rasch ist im Vergleich mit der Verschmelzungsfrequenz des Auges, glaubt man, mit jedem Auge ein glattes Bild zu sehen. Mit diesem Gerät haben wir jedem Auge seinen „Strich mit Nonius“ dargeboten. Die Optotypentafel, die als Fusionsreiz diente, wurde mit einem dritten Bildwerfer ohne Phasendifferenzierung projiziert und war so mit beiden Augen simultan sichtbar (26° Gesichtsfeld). Es gelangt



Abb. 2



Abb. 3

Abb. 2 und 3 Differente Reizmuster zur Erregung peripherer Fusion. Gemeinsam ist die Größe der zentralen Lücke ($4 \times 4^\circ$), unterschiedlich die Dichte und Größe der Optotypenanordnung („Textur“)

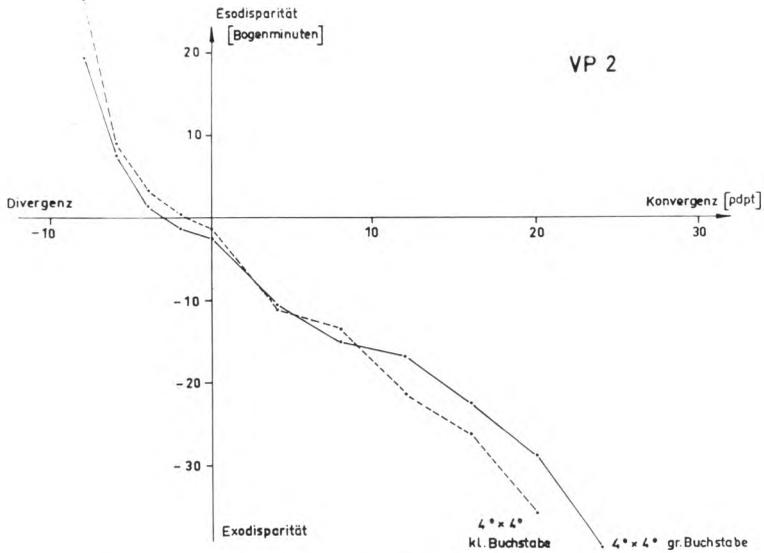


Abb. 4 Fixationsdisparitätskurven derselben Versuchsperson, mit den differenten Reizmustern (Abb. 2, 3) erhoben. Es besteht kein faßbarer Unterschied

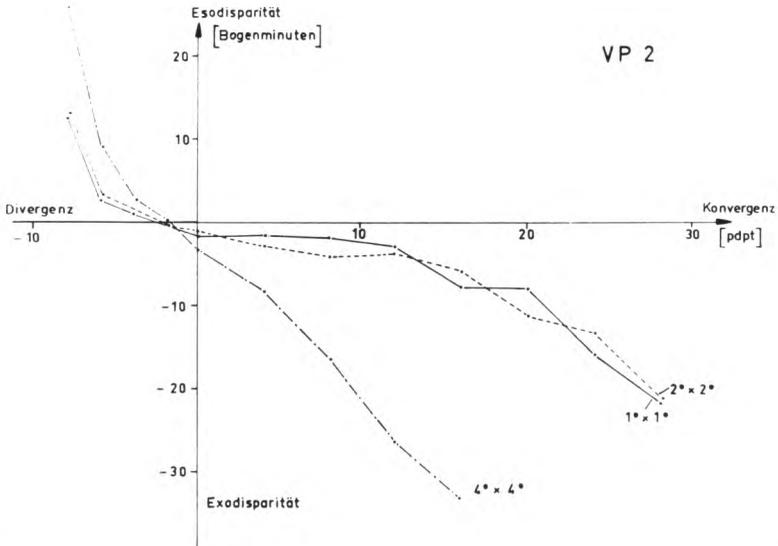


Abb. 5 Fixationsdisparität am Phasendifferenzhaploskop mit quadratischen Lücken von 4, 2 und 1° Seitenlänge. Bestätigung der Befunde von Ogle und Mitarbeitern (Abb. 1)



Abb. 6



Abb. 7

Abb. 6 und 7 Um eine Lückengröße unter $1 \times 1^\circ$ (Abb. 6 links) zu erreichen, wurde in dieses Feld noch ein „U“ gesetzt (Abb. 7 rechts), das (in der Wiedergabe nicht erkennbar) im Versuch auf die Lichtwerte der „Strich-Nonius-Marken herabgeschwächt war.

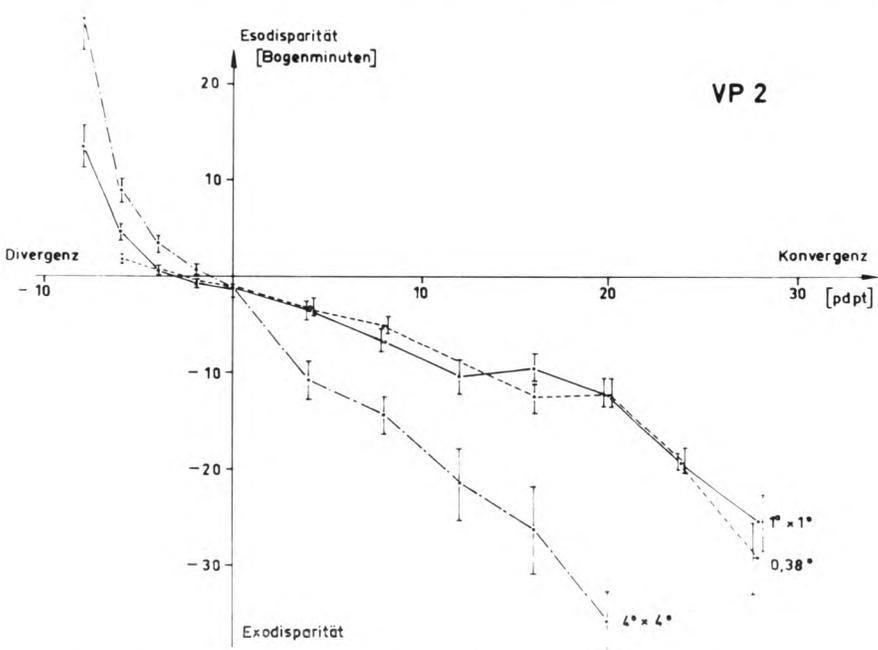


Abb. 8 Fixationsdisparität bei Verkleinerung der zentralen Lücke auf und unter $1 \times 1^\circ$. Vergl. Abb. 5



Abb. 9 Bild einer alten Stadt als „Fusionsmuster ohne zentrale Lücke“. Grund der Wahl war der Reichtum an Vertikalen und die „physiologische“ Beschränkung des Kontrastumfangs. Die Maßmarken „Strich-Nonius“ wurden auf der Feldsteinwand des zentral gelegenen Gebäudes angeboten

auf diese Weise leicht, beide Maßmarken am selben und dazu beliebigen Ort im Fusionsreizmuster sichtbar zu machen.

Zunächst haben wir eine Lücke von $4 \times 4^\circ$ belassen und nur die Textur des Reizmusters verändert (Abb. 2 und 3). Dabei fanden wir keine Abhängigkeit des Ausmaßes der Fixationsdisparität von der Dichte des Reizmusters (Abb. 4). Verkleinerten wir aber die Lücke auf $2 \times 2^\circ$ und $1 \times 1^\circ$, so wurden auch die Werte der Fixationsdisparität kleiner, wie schon OGLE gefunden hatte (Abb. 5).^{*} Eine weitere Abnahme der Lückengröße von 1 auf 0,38 Quadratgrad (Abb. 6 und 7) führte aber nicht zu einer nochmaligen Abnahme der Fixationsdisparität, vielmehr zeigen die Vertrauensbereiche für 5% Irrtumswahrscheinlichkeit, daß kein signifikanter Unterschied besteht (Abb.8).

Um nun ganz ohne Lücke untersuchen zu können, wählten wir das Bild einer alten Stadt mit relativ geringen Kontrasten, jedoch mit vielen vertikalen Linien, die die Fusion anregen (Abb. 9). Die Helligkeit wurde so gewählt, daß sich die Maßstriche schwach, aber noch sicher abhoben, die Noniussysteme aber für die Probanden aus 3 Meter Entfernung unsichtbar blieben. Erstaunlicherweise und obwohl keine Versuchsperson zentrale Ausfälle oder Diplopie beobachtete, erregte diese Anordnung weniger Wettstreit als die Optotypentafel mit sehr kleinen Lücken. Wie Abb. 10 erken-

^{*} Die hier wiedergegebenen Fallbeispiele sind willkürlich aus den Messungen an zahlreichen Versuchspersonen herausgenommen, deren Werte zwar schwanken, aber im Prinzip immer das gleiche aussagen. Jeder Maßpunkt aus den Untersuchungen beruht auf 15 Einzelmessungen.

nen läßt, nahm die Fixationsdisparität weiter ab, ohne jedoch ganz zu verschwinden. Beachtung verdient beim Vergleich der Abb. 8 und 10 außerdem, daß die Vertrauensbereiche bei gleicher phorischer Belastung für das geschlossene Reizmuster enger waren. Die Zufügung von zentralen Fusionsanreizen bewirkte demnach, daß die Probanden sicherer einstellen konnten. Dies entspricht Befunden von ARAKI und Mitarbeitern mit einer erheblich anderen Versuchsanordnung.

Das Phänomen der Fixationsdisparität ist offenbar kein bloßes Laborkunstprodukt, wohl aber muß man die von OGLE und Mitarbeitern erhobenen Werte wegen Fehlens der zentralen Fusionsobjekte als wesentlich zu hoch bezeichnen. Abb. 10 erlaubt noch eine andere wesentliche Feststellung: Es treten vor dem Zerfall des Binokularesehens (Diplopie) Fixationsdisparitäten auf, die größer sind als je 6 bis 9 Bogenminuten, die man für das Panumareal zugrundelegt (BRECHER). Dennoch hat man bisher allgemein angenommen, daß eine Bindung der Fixationsdisparität an jene Toleranz des Binokularesehens bestehe, die man pauschal als „Panumareal“ bezeichnet. Dies war zulässig, solange man bei Stimulationen mit lediglich peripherer Fusion unterstellen durfte, daß die Panumtoleranz in der Peripherie eben größer sei. Wenn aber zentrale Fusionsreize hinzukommen und augenscheinlich nicht infolge Wettstreit supprimiert werden, so kann die Panumtoleranz kaum größer als 6 bis 9 Bogenminuten angenommen werden. Fixationsdisparitäten von 15 bis 20 Bogenminuten erwecken demnach unseren Verdacht, daß ein kausaler Zusammenhang mit dem Panumareal nicht besteht. Ein weiteres Indiz hierfür ist die Feststellung von BASTIAN, daß unter binokularen Bedingungen, welche Fixationsdisparitäten erzeugen (Horopterexperimente am Dreistabchentest nach MONJÉ), keine nennenswerte Raumbildung entsteht. Die klinische Erfahrung lehrt dasselbe. Heterophorie mit wechselnder Fixationsdisparität verfügen unbestritten über vollwertiges Stereosehen. Würde die Panumtoleranz durch die Fixationsdisparität bei Heterophorie aufgezehrt, so stünde sie nicht zur nochmaligen Verfügung, um Quersparationen in räumliches Sehen umzuwandeln. Offenbar existieren

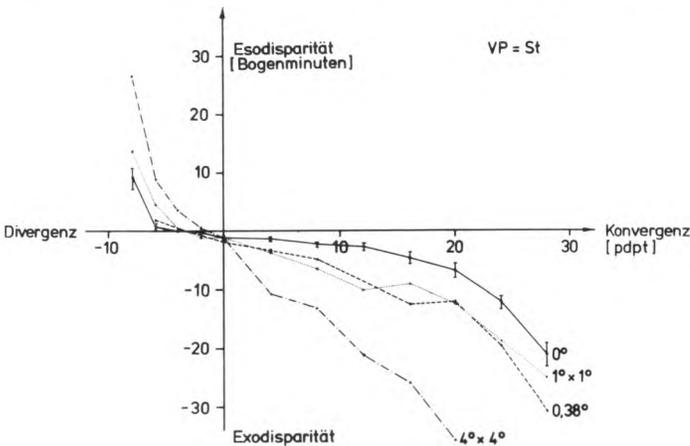


Abb. 10 Die restliche Fixationsdisparität beim Fortfall der Lücke im Reizmuster (Abb. 9) ist keineswegs „nahe 0““. Beim Vergleich mit Abb. 8 sieht man, daß die Vertrauensgrenzen enger werden, wenn neben peripheren auch zentrale Fusionsreize angeboten werden

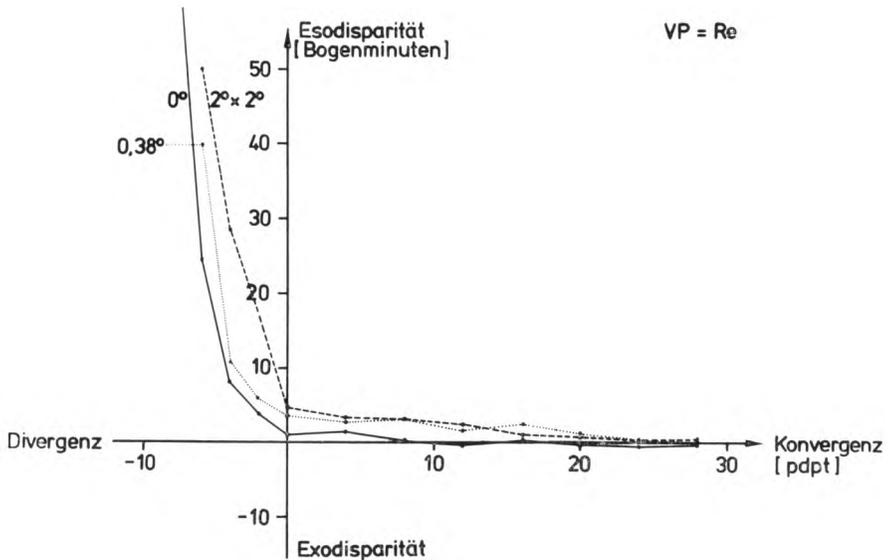


Abb. 11 Individuelles Binokularverhalten mit nennenswerter Fixationsdisparität nur bei esophorer Belastung. Im Bereich erzwungenen Divergierens ist wiederum eine Abnahme der Fixationsdisparität bei schwindender Lückengröße festzustellen

beide Toleranzen, die des Panumareals und die für Fixationsdisparität, weitgehend unabhängig nebeneinander; ob völlige Freiheit besteht, sei dahingestellt.

Nicht selten kommt ein Binokularverhalten vor, das hinsichtlich der Fixationsdisparität durch einen Kurventyp gekennzeichnet ist, den wir bisher noch nicht vorgestellt haben (Abb. 11). OGLE kannte ihn bereits. Dabei tritt eine nennenswerte Fixationsdisparität nur bei Esophorie bzw. Prismenvorgabe mit Basis innen auf. Der exakte binokulare Zusammenhalt kann von solchen Personen unter exophoren Bedingungen besser kontrolliert werden. Hier mag einer der Gründe dafür liegen, daß Innenschielen leichter zur sensorischen Anomalie führt als Außenschielen. Sie sehen, daß wir unversehens doch wieder beim Strabismus angelangt sind, und daß doch nicht nur trockene physiologische Probleme angesprochen sind, wenn Untersuchungen zur Fixationsdisparität diskutiert werden. Lassen Sie mich schließen mit einer Spekulation zur Schieltheorie.

Wir fanden nicht selten Mikrostrabismus mit normaler statt mit harmonisch anomaler Korrespondenz, besonders bei Patienten mit sekundärem Mikrostrabismus. Diese Patienten haben kleinste Hemmungsskotome, die sich unter binokular offenen Bedingungen am PHDH dynamisch kampimetrieren (de DECKER 1971) und auch statisch perimetrieren lassen (Erika DANNHEIM). Diese Fälle haben eine Sehweise, die derjenigen ähnelt, die man beim Untersuchen mit OGLE-Versuchsanordnung künstlich schafft: Das kleine Hemmungsskotom gleicht der künstlichen Lücke. Nur periphere Fusion kontrolliert die Stellung der Augen. Da wir wohl nie zur wahren Orthophorie hin operieren, verbleibt eine Heterophorie. Es entsteht eine oft recht hohe Fixationsdisparität, begünstigt durch das Skotom. Besteht sie über lange Zeit, so kann sie möglicherweise sensorisch fixiert werden, wobei eine neue feste sensorische Koppelung entsteht, eben ein kleiner Anomaliewinkel. Wir stellen uns vor, daß dabei alle Übergänge zwi-

schen „frischer“ Fixationsdisparität, die bei Korrektur der Phorie noch zur sensorischen Zentrallage zurückkehrt, und fixierter Mikroanomalie vorkommen können. Unter 130 Kindern mit Heterophorie fanden wir vier, die Mikroanomalie angaben, solange die Fehlstellung bestand, jedoch normale Korrespondenz nach entlastender Operation. Viele unserer „geheilten“ Schielkinder geben Befundschwankungen an, die sich nur durch die Annahme eines unentschiedenen Schwankens zwischen Fixationsdisparität und beginnender neuer anomaler Anpassung erklären lassen. Sollte sich diese Hypothese bestätigen, so hätte dies zwei Konsequenzen, eine praktische und eine theoretische. In praktischer Hinsicht wäre dann der grundsätzliche therapeutische Pessimismus hinsichtlich des sekundären Mikrostrabismus, wie LANG ihn vertritt, nicht immer berechtigt. Tatsächlich konnten WELGE-LÜSSEN und GANS (1971) zeigen, daß in einigen Fällen doch Binokularfunktionen erreicht werden können, die auf normaler Korrespondenz beruhen. In wissenschaftlicher Hinsicht käme man, ohne in Widerspruch zu den Feststellungen LANGs zu geraten, doch zu einer differenzierten Vorstellung von Wesen und Entstehung des Mikrostrabismus. In diesem Sinne verstehe ich auch die Arbeit von CRONE, der die Fixationsdisparität Heterophorer wiederum für die Ursache hält, die den binokularen Sehakt mancher Heterophorer beschwerlich macht. Ganz offenbar denkt CRONE an jene Übergangssituation, bei der die Fixationsdisparität auch durch entlastende Operation oder Prismengabe nicht mehr voll reversibel ist und somit partiell den Charakter des kleinsten Anomaliewinkels annimmt.

Literatur

- Ames, A. and
Gliddon, G. H.: Ocular measurements. Sect. Ophth. AMA 1928, 911–947.
Araki, J.: Studies on fusion I. Acta Soc. Ophthal. Jap. 70, 845–852 1966
(engl. Zus.).
Aulhorn, Elfriede: Phasendifferenzhaploskopie. Klin. Mbl. Augenheilk. 148, 540 bis
544 (1966).
Bastian, G. O.: Untersuchungen zur Beeinflussung der Tiefenschärfe durch
künstliche Heterophorie. Vortr. 33. NW.-Dtsch. Ophth. Ges. VI/
1973.
Brecher, G. A.: Form und Ausdehnung der Panum-Areale bei fovealem Sehen.
Pflügers Arch. 246, 315–328 (1942).
Crone, R. A.: Heterophoria I; II. Albr. v. Graefes Arch. Ophth. 177, 52–65 resp.
66–74 (1969).
Dannheim, Erika: Statische Perimetrie im binokularen Sehakt. Orthoptik – Ple-
optik 1, 14–21 (1973).
de Decker, W.: Campimetria of small inhibitional scotoma by phase difference
haploscope. In „Orthoptics“, Proc. II. Int. Orthopt. Congr. Am-
sterdam 11.–13. 5. 1971; Excerpta Med. Amsterd. 1971 109 bis
111.
Lang, J.: Mikrostrabismus. Beihefte Klin. Mbl. Augenheilk. 62, Stuttgart,
Enke, (1973).
Lau, E.: Neue Untersuchungen über das Tiefen- und Ebensehen. Zeit-
schrift f. Sinnesphysiologie 53, 1–35 (1921).
Ogle, K. U., Mussey, F. Fixation disparity an the fusional processes in binocular single
and Prangen, A. de H.: vision. Amer. J. Ophthal. 32, 1069–1087 (1949).

Anschrift des Verfassers:

PD Dr. med. W. de Decker, Oberarzt der Univ.-Augenklinik, 2300 Kiel

NEU



OPHTOSOL®

Augentropfen

0,2%ige wässrige Lösung von Bromhexin · Steril abgefüllt, bleibt auch im Anbruch keimfrei · Günstige Beeinflussung der durch Trockenheitserscheinungen am Auge verursachten Beschwerden · Aktivierung der Produktion von Tränenflüssigkeit.

Zusammensetzung:

1 ml Ophtosol enthält 2,0 mg Bromhexinhydrochlorid (= N-Cyclohexyl-N-methyl-[2-amino-3,5-dibrombenzyl]-aminhydrochlorid).

Indikationen:

Augenerkrankungen, die durch verminderte Tränensekretion gekennzeichnet sind und mit Trockenheitserscheinungen am Auge einhergehen, wie Keratokonjunktivitis sicca, Keratitis sicca, Morbus Sjögren und Austrocknungserscheinungen infolge mangelhaften Lidschlusses.

Kontraindikationen: keine bekannt

Dosierung:

Nach Vorschrift des Arztes, in der Regel 3–4mal täglich 1 Tropfen Ophtosol in den Bindehautsack träufeln.

Handelsform:

Packung mit 8 ml DM 6,80 lt. AT. incl. Mwst.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

Einige Gesichtspunkte zu den asthenopischen Beschwerden bei Heterophorie

von J. Otto

Analysieren wir mit den uns heute zur Verfügung stehenden orthoptischen Möglichkeiten das motorische und sensorische Verhalten der Patientengruppe, die uns mit der Diagnose Heterophoriebeschwerden zur Behandlung überwiesen werden, genauer, so zeigt sich, daß nur bei einem kleinen Teil eine echte Heterophorie, d.h. eine Abweichung der Fixierlinien nach Unterbrechung der Fusion nachweisbar ist. Viel häufiger finden wir Patienten ohne wesentliche Abweichung der Fixierlinien nach Lösung der Fusion, aber mit deutlichen Fusionsschwächen. Die Ursache hierfür liegt nach unseren Untersuchungen zumeist in einem funktionellen zentralen Skotom eines Auges, das sich bei Untersuchungen, z.B. am Synoptophor, in der Hemmung eines Seheindrucks im objektiven Winkel zu erkennen gibt. Wir unterscheiden deshalb

- a) die echte Heterophorie (mit ungehemmten Fixierlinien) aufgrund einer motorischen Störung,
- b) heterophore Verhaltensweisen mit gehemmter Fixierlinie, unilateral oder alternierend, ohne nennenswerte motorische Störung.

Ein funktionelles Skotom bewirkt ein nicht exaktes Zusammenspiel beider Fixierlinien bei Distanz- und Blickrichtungsänderungen. Bei Aufmerksamkeitszuwendung kann dieses funktionelle Zentralskotom, wie von uns gezeigt wurde (J. OTTO und O. HÖLLMÜLLER), vorübergehend überwunden werden. Der hierdurch bewirkte Wechsel von einäugiger und beidäugiger Sehweise ist u.E. Ursache von heterophoren Beschwerden.

In der Sprechstunde kann man relativ leicht feststellen, ob diesen geklagten Beschwerden eine Störung des Binokularesehens zugrunde liegt, und zwar

- a) durch den physiologischen Diplopie-Test für Nähe und Ferne (J. OTTO und G. RABETGE),
- b) durch Prüfung mit kleinem Farb- und Polarisations-Worth-Test von 5 m bis 30 cm [Leuchtfächendurchmesser 2 cm, Abstand der 4 Lichter voneinander 6 cm (durchschnittliche Interpupillardistanz)],
- c) durch Prüfung der Ausrichtung der Fixierlinien mit Maddox-Zylinder in 5 m horizontal und vertikal.

Liegen partielle Hemmungsvorgänge vor, läßt sich bei diesen Patienten zumeist nicht die physiologische Diplopie für Ferne und Nähe spontan auslösen.

Am Worth-Test werden die partiellen Hemmungsvorgänge besonders deutlich durch zeitweiliges Verschwinden z.B. eines der beiden grünen Dreiecke oder Abstandveränderung der Lichter zueinander.

Das Kernproblem der Therapie liegt in der Beseitigung des Zentralskotoms auch in Situationen ohne besondere Aufmerksamkeitszuwendung. Hierbei können Übungen unter Kontrolle physiologischer Diplopie und Übungen mit dem Leseputz (Lesetrener) eine wirksame Hilfe darstellen.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. J. Otto, Leitender Arzt der OPOS, CH-St. Gallen

Die Refraktion bei Esophorie-Patienten

von F. Mehlhose

Alle Augenärzte haben mit dem Phänomen der nicht akkommodativen Esophorie unter zwei Aspekten zu tun: 1. mit der Sprechstunden-Esophorie, jener Muskelgleichgewichtsstörung, die uns am bifoveal-sehenden Erwachsenen begegnet und manchmal einer Behandlung bedarf, und 2. mit der Esophorie als Schrittmacherin des kindlichen Strabismus. Eigentlich — besonders nach Blicken in die Literatur — könnte man meinen, ein enger Zusammenhang zwischen diesen beiden pathologischen Spielarten der Esophorie bestünde nicht, obwohl schon die Termini latenter und manifester Strabismus auf einen solchen hinweisen. Aber es sieht doch jeder, der nach beiden Richtungen schaut, daß es neben den krassen Gegensätzen in motorischer und sensorischer Hinsicht auch diverse Übergänge und sogar Gemeinsamkeiten zwischen dem Strabismus, insbesondere dessen akkommodativen Typ, und der Esophorie gibt. Jeder in einer pleoptisch-orthoptischen Abteilung Tätige lernt auch immer wieder Familien kennen, wo Hyperopie, Strabismus und Esophorie auffallend häufig gleichzeitig vorkommen. In Untersuchungen an 3200 Personen, davon 700 Kindern und 2500 Familienangehörigen, hat Susanne RICHTER 1966 dieses Zusammentreffen vielfältig dargestellt und dabei die Esophorie als genetischen Teilfaktor für die Strabismuserstehung ausgewiesen.

Angesichts der bedeutsamen Beziehungen zwischen Strabismus und Esophorie lag der Gedanke nahe, auch einmal eine Refraktionsstatistik für erwachsene Esophoriepatienten aufzustellen. Ich habe hierfür die 200 eklatantesten Fälle aus meinem Patientengut der Jahre 1960–70 ausgewählt. Das Ergebnis kommt, um es gleich summarisch zu sagen, auf ähnliche Zahlen heraus, wie sie die Strabismusstatistiken enthalten. Wenn man die Hyperopie von 1 D, den Astigmatismus von 0.5 D aufwärts zählt, war die Masse der Esophoriepatienten hyperop, ein relativ hoher Anteil davon wieder hatte Astigmatismus oder Anisometropie zusätzlich, nämlich 8,5%. Ein kleiner Prozentsatz, nur 2,5%, war emmetrop und 4% war myop. Fast alle Esophoriepatienten standen im 3. oder 4. Lebensjahrzehnt. Männer und Frauen waren etwa gleich stark beteiligt.

Manchen mag das Ergebnis dieser Zählung ziemlich selbstverständlich vorkommen. Vielleicht ist es das aber insofern nicht ganz, als nur solche Hyperope als Esophoriepatienten gewertet wurden, die nach voller Korrektur der manifesten Ametropie noch eine Esophorie aufwiesen.

Um als Patienten gezählt zu werden, mußten außerdem, mit der Abweichung spürbar verbunden, eine Binokularstörung oder asthenopische Beschwerden vorliegen.

Esophoriepatienten waren a priori natürlich alle Prismenbrillenträger (Basis außen) und alle wegen dekompensierter Esophorie Operierten. Ich habe in den 10 Berichtsjahren 31 Eingriffe, ausschließlich einseitige Externusvorlagerungen, durchgeführt, nachdem die Patienten zuvor Monate oder Jahre hindurch eine prismatische Vollkorrektur nach HAASE getragen hatten, unter der sie ihren langsam ansteigenden und dann stehenbleibenden endgültigen, aber optisch unerträglichen Esophoriewinkel produziert hatten.

Um in meiner Statistik erfaßt zu werden, mußten weiterhin neben den erwähnten medizinischen auch gewisse optometrische Voraussetzungen erfüllt sein. Der volle Ausgleich der manifesten Hyperopie war, um es noch einmal zu sagen, die erste *conditio*

sine qua non. Aber die dann verbleibende Esophorie mußte sich auch in einem echten Heterophoriewinkel manifestieren, d. h. einem Winkel, der im 6-m-Abstand unter möglichst natürlichen Untersuchungsbedingungen ermittelt wurde, also z. B. nicht in einem dunklen Untersuchungsraum und nicht bei völliger Ausschaltung der Fusion. Solche Voraussetzungen bietet ohne Zweifel weitgehend der von mir benutzte Polatest. Die hiermit dennoch verbundene Problematik soll an dieser Stelle unerörtert bleiben. Dagegen ist nötig eine Erörterung der Fern-Nah-Relation der Esophorie, denn ein Teil der erwachsenen Esophoriepatienten weist nur bei der Fernprüfung die Esodeviation auf, während sie bei der Nahprüfung am Wingtest nicht immer nachweisbar ist, weil die physiologische Nahexophorie sie aufgehoben hat.

BIELSCHOWSKY hat für die Begriffsbildung der Heterophorie die Parallelstellung der Augenachsen gefordert, aus der heraus bei Fusionsschwächung die Ablenkung auftreten soll, und er hatte jedwede Abweichung in meßbarer Distanz streng dem Konvergenzbereich zugeordnet. Man ist darin heute weitherziger. Bereits die von TSCHERMAK stammende Kennzeichnung der Heterophorie als Anomalie der binokularen Tonusgestaltung enthält keine ausdrückliche Trennung der Fern-Nah-Phorie. Diese Trennung ist in der Tat auch theoretisch und praktisch kaum durchführbar, und BIELSCHOWSKY selbst bezeichnet sie als nur didaktisch begründet. Aber auch das Didaktische ist, was man nun darunter verstehen mag, unentbehrlich, und ebenso eine meßtechnische Unterscheidung von Fern- und Nahablenkung, wobei dann letztere gewöhnlich mit der Konvergenz identisch ist. Gibt es in diesem Sinne nun eine Nah-Heterophorie, die nicht auf die spezifischen Konvergenzkräfte zurückzuführen ist? Gewiß kann man von ihr reden insofern, als Phorien sowohl bei der Fern- als auch bei der Nahmessung im gleichen Sinne und im gleichen Grade nicht selten festgestellt werden können. Wenn z. B. ein 40jähriger mit Hyperopie von 1,5 dpt unter Korrektur derselben für Ferne und Nähe eine Esodeviation von 22 pdpt zeigt, so liegt hier neben der Fernesophorie eine Nahesophorie vor. Wie ist es aber mit der isolierten Nah-Heterophorie? Eine solche ist gewiß mit der Nah-Exophorie der Myopen gegeben, da sie anatomische Ursachen hat. Es gibt auch eine Nah-Hyperphorie aus optischen oder anatomischen Gründen, weil z. B. die Augenhöhlen Anomalien aufweisen oder weil ein Exophthalmus, vielleicht nur einseitig, vorliegt. Bei der Nah-Exophorie der Presbyopen kann man streiten. Eine Tonusanomalie ist sie gemäß TSCHERMAK sicherlich, aber fast immer eine harmlose. Erst bei höherem Grade und bei Begleitstörungen wird sie krankhaft und dann zur Konvergenz-Insuffizienz.

Die Nah-Esophorie kommt bei emmetropen und auskorrigierten myopen und hyperopen Kindern und Jugendlichen vor. Eine Statistik hierüber gibt es m. W. nicht. Emmetropen Erwachsene haben keine Nah-Esophorie, sondern meist eine Nah-Orthophorie, die mit zunehmendem Alter gesetzmäßig in Exophorie übergeht. Auch hyperope Erwachsene selbst im unkomplizierten Zustand zeigen oft keine Nah-Esophorie, sondern Ortho- oder gar Exophorie.

Die kindliche Nah-Esophorie entspringt vermutlich nicht nur der anomalen Kopplung von Konvergenz und Akkommodation oder sonst einer Dysfunktion des Konvergenzvorganges, sondern, wie man es seit langem nennt, einer besonderen Reizbarkeit des Konvergenz-Zentrums. Aber kann es eine isolierte Nah-Esophorie überhaupt geben? Handelt es sich nicht doch demnach um Anomalien der Vergenz, um eine tonische Überkonvergenz, um eigentlichen Konvergenzüberschuß? Man soll sich nicht unnötig mit Nomenklaturfragen und Spekulationen aufhalten, aber ist es hier wirklich ganz müßig, sich um theoretische Vorstellungen zu bemühen?

Der binokulare Muskeltonus ist überaus kompliziert zusammengesetzt. Zu den Faktoren, welche nach der klassischen Auffassung die muskuläre Gleichgewichtsstörung

der Heterophorie bedingen, nämlich den anatomischen, den zentralnervösen und den refraktiven, treten die speziellen Konvergenzfaktoren mit den Teilfaktoren der akkommodativen und der imaginativen, d. h. der Vorstellungskonvergenz, der Willens- und der tonischen Konvergenz. Immer ist dabei als letztes Regulans die Fusion. Aus allen diesen Zutaten gestaltet sich der binokulare Vigilätstonus, den wir bei unseren Heterophorieprüfungen seiner fusionalen Beeinflussung weitgehend berauben.

Ein binokulares Sehen ohne Beteiligung der Konvergenz kann es nicht geben, schon gar nicht bei unseren 5–6-Meter-Untersuchungen. So dürfte man, wenn man mit BIELSCHOWSKY die Heterophorie von der Parallelstellung der Augen aus definieren will, auch die Zweifelsfrage stellen, ob es überhaupt eine *Fern*-Heterophorie gibt.

Wenn wiederum die Vorstellung einer Nah-Esophorie einen Sinn haben soll, könnte es wohl nur der sein, daß der Konvergenztonus während des Konvergenzvorganges, von einer Art von Approximations-Zentrum fehlgesteuert, nicht parallel zum akkommodativen Tonus, sondern progressiv ansteigt. Eine Konvergenz-Esophorie wäre das Ergebnis.

Da eine akkommodative Unterkonvergenz bei Erwachsenen bis etwa 10 prdp erfahrungsgemäß normal ist und von der fusionalen Konvergenz ohne Beschwerden und Störungen kompensiert wird, kann man von der kindlichen Nah-Esophorie bei ausgebildeter Fusion Ähnliches annehmen. Aber wie stark ist eigentlich die kindliche Nah-Esophorie normaler- und pathologischerweise? Wie ist sie insbesondere bei Kleinkindern? Besteht die Aussicht, daß sie je einmal genau gemessen werden kann? Bei aufgeweckten Dreijährigen ist das an dem von mir angegebenen Riesenwing mit Bildchen oder mit dem Schiebewing, wo das Kind gar nichts zu sagen braucht, wenigstens manchmal möglich.

Die ätiologische Beurteilung der von mehrfachen Impulsen produzierten Nah-Esophorie ist z. Zt. wohl genauso schwierig und spekulativ wie die des Nah-Strabismus, was sich bei diesem schon aus den sehr Verschiedenes besagenden Krankheitsbezeichnungen ersehen läßt. Zum Beispiel heißt, um einmal Termini zu nennen, „Akkommodationsstrabismus mit Konvergenz-Exzeß“ etwas ganz anderes als „nervöses Konvergenzschielen aufgrund von Übererregbarkeit des Konvergenz-Zentrums“.

Die zentralnervöse Komponente bei der Entstehung des Schielens ist auch in der Lehre von der Phoriegenese vorhanden, ob es sich nun um die Nah-Esophorie des Kindes oder um die Fern-Esophorie des Erwachsenen handelt. Als erster im deutschen Sprachraum war es wohl HAMBURGER, der von der neurogenen Esophorie sprach. Auch für Susanne RICHTER war die von ihr beobachtete Esophorie neurogen, wobei sie sich ausdrücklich der Auffassung und Terminologie von HAMBURGER anschloß. Selbst KRÜGER kann in seinem Lehrbuch nicht umhin, SCOBEE zu erwähnen, nach dessen Überzeugung die Esophorie ebenfalls eine zentralnervöse Störung darstellt.

Wie eingangs betont, ist der akkommodative Anteil der von mir untersuchten Esophoriefälle durch Zykloplegie nach Möglichkeit erfaßt und ausgeglichen worden. Da in der ersten Berichtszeit das allein hierfür in Frage kommende Wundermittel Cyclopentolat noch nicht zur Verfügung stand, sondern nur das viel schwächer wirkende und trotzdem wegen seiner langen Wirkungsdauer für den Patienten unbequeme Homatropin, ist eine zahlenmäßige Auswertung meiner 200 Fälle auf die Frage hin, wie viele von ihnen und in welchem Grade latent hyperop gewesen seien, nicht durchführbar gewesen. Hier werden Nachuntersuchungen nötig sein.

Das Erscheinen des Cyclopentolats auf dem Arzneimittelmarkt hat m. E. eine völlig neue Lage geschaffen. Nur mit Cyclopentolat war meine Entdeckung möglich, daß bei Erwachsenen noch bis ins 3. und 4., ja 5. Lebensjahrzehnt eine beträchtliche latente Hyperopie vorhanden sein kann. Wer einmal bei Patienten zwischen 20 und 30 Jahren

im Anschluß an eine mit allen Schikanen durchgeführte subjektive Brillenbestimmung einen Sprung von 4 dpt und mehr nach einem einzigen instillierten Tröpfchen Cyclopentolat erlebt hat, weiß, daß für eine sichere Diagnose und rationelle Behandlung der Esophorie ebenso wie der Hyperopie das Cyclopentolat genauso unentbehrlich ist, wie das Atropin für die Refraktionsbestimmung beim Kind.

Wenn man es nun dank des Cyclopentolats als sicher bezeichnen kann, daß es eine Esophorie gibt, die nicht oder nicht nur akkommodativ bedingt ist, so wird damit endgültig bestätigt, was bisher von Experten ohnehin angenommen wurde. Man kann aber auch umgekehrt sagen, und zwar in Analogie zu den Anschauungen von RÉTHY, daß wahrscheinlich ein Teil der Esophorien bei Erwachsenen für neurogen gehalten wurde, der in Wirklichkeit einer Hyperopie entsprang und akkommodativ war.

Welche therapeutischen Konsequenzen ergeben sich aus der unleugbaren Tatsache, daß ein Teil der erwachsenen Esophoriepatienten eine Hyperopie aufweist, die zum erheblichen Teil latent ist? Schlechthin die, daß jeder Hyperope auf Esophorie nach Ausgleich derselben und jeder Esophoriepatient auf latente Hyperopie zu untersuchen ist. Es ist nicht länger vertretbar, hyperope Patienten mit Prismenbrillen zu belasten, bevor man sich über Existenz und Umfang einer Hyperopielatenz vergewissert und diese möglichst erst mal beseitigt hat. Das geht mindestens und zunächst bei der Untersuchung nur durch Zykloplegie. Wenn REINER in seinem Artikel „Fehler bei der Refraktionsbestimmung und ihre Ursachen“ in der Zeitschrift „Der Augenoptiker“ im Juli dieses Jahres wörtlich sagt, daß diese Methode „oft aus verschiedenen Gründen nicht angewandt werden könne“, so weiß ich nicht, von wem und für wen er spricht.

Von einer Prismenbrille Basis außen muß sogar befürchtet werden, daß sie die Freigabe latenter Hyperopieanteile erschwert. Ich versuche manchmal den umgekehrten Weg zu gehen, nämlich mit der Verordnung schwacher Prismen Basis innen den hartnäckigen Hypertonus des Ziliarmuskels zu lösen. Das häufig zu registrierende Ansteigen des Esophoriewinkels unter Prismen Basis außen steht auf einem anderen Blatt und geht auf die Entspannung der Außenwender zurück.

Jeder Augenarzt wird bei der Refraktionsbestimmung Erwachsener mit der Aufgabe konfrontiert, mit Sehstörungen und Beschwerden behaftete Träger einer Hyperopielatenz an die ausgleichenden Brillengläser zu gewöhnen. Oft ist schon am nächsten Tage nach der Zykloplegie der alte Spasmus in voller Stärke zurückgekehrt, so daß nun die diesbezügliche Behandlung einsetzen muß. Warum haben einige Hyperope diesen Zustand, während andere schon in früher Jugend ihre gesamte Hyperopie manifestiert haben? Bei manchen Menschen währt die Hyperopielatenz nicht nur bis ins 5., sondern sogar bis ins 6. und 7. Lebensjahrzehnt. Ich habe eine zeitlang bei älteren Patienten, über die ich 10–20 Jahre Kartei führe, darauf geachtet, ob und wann bei ihnen noch eine späte Hyperopisierung eingetreten ist, und habe eine ganze Reihe von Fällen dieser Art gefunden. Jeder kann das Ergebnis leicht bei sich nachprüfen: Es gibt eine ganz späte Hyperopisierung, die zwischen 1–2 Dioptrien liegt. Sie findet sich vorwiegend wieder bei Hyperopen. Die Sehschärfe bzw. die Linsenklarheit waren in meinen Fällen meist so gut geblieben, daß ich glaube sagen zu dürfen: Diese sogenannte Altershypermetropie, die man im allgemeinen mit beginnender Kataraktbildung erklärt, ist meistens auf eine Spätmanifestierung von latenter Hyperopie zurückzuführen.

Wenn bei hypermetropen Erwachsenen und sogar im Senium noch so starke Spannungsgrade der Akkommodation möglich sind, was für anomale Effekte mag dann erst die kindliche Akkommodation zustande bringen, wenn es um die Produktion von akkommodativer Esophorie und von Strabismus geht? Hier sei wieder eine Frage erlaubt: Wird nicht oft die Rolle unterschätzt, welche die nach Atropinisierung und

Brillenversorgung wieder erstarkende Akkommodation beim Kind spielt? Absolute Brillendisziplin ist beim kleinen Kind doch nicht möglich, und auch die notwendig häufigere Visuskontrolle mit Brille stößt meist auf Schwierigkeiten. Ist das Wiederauftreten des Akkommodationskrampfes überhaupt allein auf nachlässiges Brillentragen zurückzuführen oder auf eine zentrale Ursache? Meine Erfahrungen, die ich an Erwachsenen in dieser Hinsicht sammeln konnte, sprechen für das letztere.

Die Frage nach der Genese von Esophorie und der Rolle der Akkommodation dabei kann meines Erachtens genau so multivalent gestellt werden wie bei Strabismus. Hyperopie und Akkommodation auf der einen Seite, zentralnervös ausgelöste Mechanismen auf der anderen Seite.

HAMBURGER hat 1967 an dieser Stelle die Forschungsergebnisse von DODEN über Störungen im optisch-vestibulären System bei 50 % der Schielkinder hervorgehoben. Die Überzeugung, daß die Schielgenese sich vorwiegend auf zentralnervösem Gebiet abspielt, was familiäre Disposition nicht ausschließt und andererseits die überragende Rolle der Hyperopie als auslösendes Moment einschließt, hat also in der letzten Zeit sich sowohl für den manifesten als auch für den latenten Strabismus verstärkt. Es bestehen somit heute, wenn ich es richtig sehe, infolge des Auflebens und Weiterdenkens der Anschauungen von DONDERS in der Strabologie unterschiedliche, aber nicht durchaus gegensätzliche Anschauungen hinsichtlich der Schielentstehung.

Die Erklärung KETTESYs zum Vorkommen von Strabismus bei Emmetropen, diese seien möglicherweise als Kinder hyperop gewesen, wäre ohne weiteres auch auf Esophoriepatienten anzuwenden. Als den entscheidenden Erbfaktor für den motorischen Bereich müßte man dann allerdings nicht mehr die neurogene Esophorie ansehen, sondern eine die genuine Esophorie erst erzeugende Hyperopie samt dem reizempfindlichen Konvergenzzentrum.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. F. Mehlhose, 1000 Berlin-Schöneberg, Bayerischer Platz 9

Akkommodations-Entspannung in Esotropie

(Die kausale Behandlung der motorischen Stabilisation)

von S. Réthy

Die Diskussion der Erfahrungen mit der Entspannung des stabilisierten akkommodativen Faktors ist durch die festgefahrene Mißdeutung diagnostischer Begriffe erschwert. Ein solcher ist die vollakkommodative Esotropie selbst. Die meisten Strabologen meinen damit die einfachste, fast problemlose Art des Einwärtsschielens. Dieser Deutung kann man aber nicht zustimmen im Lichte der Stabilisationstheorie.

Die Unklarheit der Deutung dieses Begriffs geht klar hervor, wenn wir uns fragen, warum die vollakkommodativen Fälle eigentlich eine sofortige Behandlung brauchen, wenn diese mit der Brille problemlos werden? Entweder wäre das Prinzip der möglichst sofortigen Behandlung nicht angebracht oder ein solcher Fall ist doch nicht problemlos. Die Annahme, daß bei den vollakkommodativen Fällen mit der herkömmlichen Methode der Brillenverordnung die Parallelität immer schnell zu erreichen sei, ist offenbar unrichtig. Es ist deshalb nicht logisch, nur solche Fälle vollakkommodativ zu nennen, die mit der Brille schnell parallel werden.

Die Fixierung der Tonusanspannung der Akkommodation und der Konvergenz (A + K) kann nach unseren Erfahrungen (RÉTHY und GÁL) nie überschätzt werden; besonders nicht in den früh entstandenen und oft jahrelang bestehenden Fällen der vollakkommodativen Esotropie.

Die Ätiologie wird herkömmlich meistens durch den Erfolg der Brillenbehandlung beurteilt. Dies ist jedoch nur im positiven Fall sinnvoll. Man darf die akkommodative Ätiologie nicht ausschließen, wenn vorläufig der Schielwinkel durch die Brille nicht beseitigt wird. (Abb. 1)

Abb. 1 Diese „ex iuvantibus“-Methode der Diagnose ist als Liebhaberstück der Strabologen anzusehen. Die oft notwendige lange Zeit der Beurteilung läßt die Unbrauchbarkeit dieser Methode für die Ausschließung der vollakkommodativen Ätiologie erkennen

Herkömmliche Diagnose:



Das Einwärtsschielen ist akkommodativ bedingt, wenn es mit einer optischen Korrektur (sofort oder in 3 Wochen, in 3 Monaten, in 3 Jahren) verschwindet.

Die Oberflächlichkeit der Diagnosestellung des akkommodativen Faktors ist aus einem Textabschnitt des veröffentlichten Symposions in St. Louis ersichtlich:

„An infant may also have a pure nonaccommodative congenital esotropia, for which surgery is performed. Then, after some months elapse, there may develop an accommodative esotropia that responds to antiaccommodative therapy“.

Die Ätiologie ändert sich kaum in einigen Monaten nach der Operation. Die vorerst „kongenitale“ wird nicht in die akkommodative Ätiologie umgewandelt. Wenn diese letztere richtig erkannt ist, dann war die frühere Diagnose verfehlt.

Die diagnostischen Prinzipien sollten geklärt werden. Der Begriff der vollakkommodativen Ätiologie kann nur dann richtig gedeutet werden. Nach meiner Ansicht ist der Winkel akkommodativ bedingt, wenn dieser zu einer schnellen Entspannung fähig ist.

Die diagnostische Annahme, daß der motorisch stabilisierte Winkel weiterhin rein akkommodativ bedingt sein kann, stützt sich auf die in Bautzen und Budapest gesammelten Erfahrungen sowie auf Überlegungen, über die ich im Oktober 1973 auf dem 7. Symposium der Österreichischen Strabologischen Gesellschaft in St. Pölten ausführlich referiert habe. In Kürze soll hier noch erwähnt werden, daß die schnelle Entspannung des scheinbar bereits fixierten Winkels öfter möglich ist. Je nach dem Grad der motorischen Stabilisation erfolgt die schnelle Entspannung:

in völliger Dunkelheit,
im Schlafe oder
in allgemeiner Narkose.

Letztere Annahme wurde vor kurzer Zeit in der Monographie von de CONDÉ bestätigt.

Das Prinzip für die kausale konservative Therapie ist aus diesen Beobachtungen abgeleitet: Wenn eine schnelle (obwohl vorübergehende) Entspannung des Schielwinkels möglich ist, sollte die dauerhafte, allmählich erfolgende Entspannung des Schielwinkels auch erreichbar sein.

Die motorische Stabilisation des Winkels bietet zahlreiche Schwierigkeiten für die konservative Entspannung. Der Winkel mag unter den gewohnten Umweltbedingungen fixiert erscheinen, trotzdem kann die Esotropie weiterhin voll akkommodativ bedingt und damit entspannungsfähig sein. Die Entspannung wird mit Hilfe der Myopisierung des jeweiligen Refraktionszustandes angestrebt. Damit wird das Sehen in der Nähe deutlich, für die Ferne ebenfalls, sobald die Entspannung der Akkommodation zustande gekommen ist.

Es handelt sich um einen Lernprozeß: Die Umstellung der automatisch gewordenen, sozusagen eingefleischten Anspannung der Akkommodationsimpulse. Anstelle der Anspannung dient nun die Entspannung der Hypermetropie mit der Überkorrektur dem deutlicheren Sehen in der Ferne.

Eine gewisse Zeitdauer ist für das Lernen unvermeidbar. Die für die Entspannung notwendige Zeitdauer hängt in erster Linie von der Stufe der Stabilisation ab, ferner von der Motivation des Kindes zum Lernen. Die Übung einer kleinen Entspannung wird ständig wiederholt und dabei immer mehr erweitert.

Man erinnere sich, daß die automatische Korrektur des hypermetropischen Refraktionsfehlers mittels der ständigen Anspannung der Akkommodation (ohne Brille) während der motorischen Stabilisation erfolgte. Diese Selbsthilfe des einwärtsschielenden Kindes ermüdet nie. Nach der Konditionierung der geübten Tätigkeit ist nämlich die Aufmerksamkeit nicht mehr erforderlich. Damit ist der Faktor der möglichen Ermüdung ausgeschaltet. Die Anspannung wird automatisch während des Schlafes aufrechterhalten. Diese automatische Tätigkeit soll durch eine Gegenkonditionierung abgebaut werden. Es genügt nicht, daß diese Anspannung durch die verordnete Brille überflüssig und somit nutzlos wird. Die gewohnte Tätigkeit setzt trotz des Brilletragens wieder ein, und das Sehen in der Ferne wird undeutlich.

Eine aktive Behinderung der Anspannung der Akkommodation für das Fokussieren in der Ferne ist notwendig. Damit kann die Entspannung allmählich eingeleitet werden. Die volle Korrektur des skioskopisch ermittelten Refraktionsfehlers genügt daher nicht. Der latent gebliebene Teil der Hypermetropie kann dadurch nur zufällig manifestiert werden. Die Entspannung wird nicht vollständig.

Wir können nämlich mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß bei Einwärtsschielenden die totale Hypermetropie nicht ermittelt werden kann. Die richtige Vollkorrektur bleibt deshalb ein erstrebenswertes Ideal. Der skioskopisch ermittelte Wert des Fehlers sollte eher überkorrigiert werden, damit der Rest der Hypermetropie durch die danach erfolgende Entspannung auch manifest und gleich auskorrigiert wird. Damit steht der weiteren Entwicklung nichts im Wege. Eine volle skioskopische Korrektur dagegen würde zum Unterkorrigieren im Falle einer zufälligen Entspannung führen und die sich entfaltende Entspannung behindern.

Das Ziel der konservativen motorischen Behandlung ist nicht nur die Neutralisation des bereits manifestierten Teiles des Refraktionsfehlers, sondern die Änderung des Verhaltens der Akkommodation, das durch die Konditionierung ohne Brille automatisch

Abb. 2 Das undeutliche Sehen wird deutlicher durch eine jeweils entstandene kleine Entspannung in der jeweiligen aktiven Zone. Im undeutlichen Fernbereich hat die Überkorrektur keine entspannende Wirkung, da die entstandenen kleinen Deutlichkeitsunterschiede nicht wahrgenommen werden

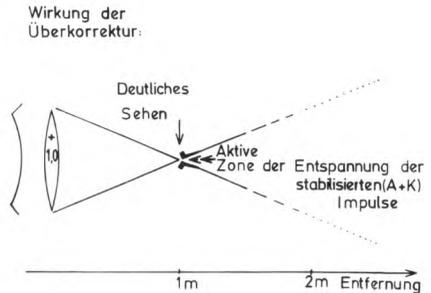


Abb. 3 Die Stabilisation des motorischen Verhaltens wird durch die angenehme oder unangenehme Wirkung dieses Verhaltens beeinflusst, wie uns die Theorie der operanten Konditionierung der willkürlichen Innervation erklärt

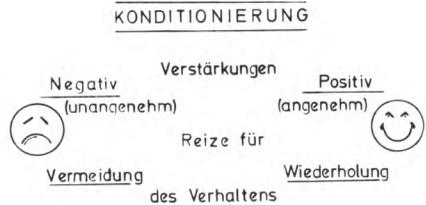
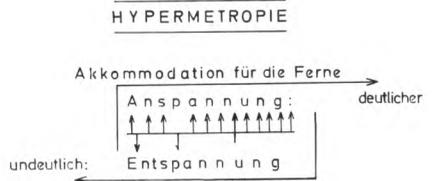


Abb. 4 Das Entstehen der motorischen Stabilisation des Schielwinkels bei Hypermetropie.

Der akkommodative Faktor wird für die Ferne immer häufiger in Anspruch genommen – ohne optische Korrektur. Die Entspannung wird vermieden. Durch die Überkorrektur soll die Konditionierung in die entgegengesetzte Richtung gebracht werden: Die Anspannung wird vermieden



geworden ist. Das Verhalten der Akkommodation soll dem therapeutischen Ziel entsprechend modifiziert werden.

Es besteht ja kein Zweifel, daß das Verhalten der Akkommodation während des unbehandelten Bestehens des akkommodativen Einwärtsschielens sich der Lage angepaßt hat. Das motorische Verhalten wird – wie die sensorische Anpassung zum Schielen – stabilisiert und gegen Veränderungen sehr widerstandsfähig.

Das größte Problem ist die zwingende Tendenz des Kindes, seinen Refraktionsfehler durch Anspannung der Akkommodation selbst zu korrigieren. Diese Tätigkeit soll zum Stillstand gebracht werden. Wie kann diese Aufgabe erreicht werden?

Eine vorübergehende spärliche Überkorrektur des manifest gewordenen Refraktionsfehlers wirkt entspannend, wenn die Aufmerksamkeit auf die Nähe des deutlichen Sehbereiches gerichtet ist. (Abb. 2)

Das Sehen ist dadurch in der Nähe immer deutlich. (Eine Myopie von $-1,0$ dptr hat noch nie Amblyopie verursacht.) Der Bereich des deutlichen Sehens kann erweitert werden, wenn durch die Entspannung der Akkommodation die latente Hypermetropie manifest und durch die vorhandene Überkorrektur gleich ausgeglichen wird.

Der Prozeß der Entspannung bewirkt mit der Überkorrektur deutlicheres Sehen in der Ferne. Diese angenehme Wirkung wird in der Verhaltenspsychologie positive Verstärkung des Verhaltens genannt. Dadurch wird das auslösende Verhalten öfter wiederholt (ANGERMEIER).

Die Anspannung dagegen bewirkt weniger deutliches Sehen. Diese unangenehme Veränderung wird als negative Verstärkung des Verhaltens bezeichnet. Das auslösende Verhalten wird vermieden. (Abb. 3)

Die überkorrigierte Brille verändert die Wirkung des Fokussierens in der Ferne bei Hypermetropie. Ohne Korrektur hat die Anspannung deutliches und die Entspannung undeutlicheres Sehen bewirkt. Dadurch wurde die Anspannung konditioniert. (Abb. 4) Die Überkorrektur bewirkt eine Gegenkonditionierung. Die Entspannung wird positiv verstärkt durch deutlicheres Sehen.

Über die Einzelheiten der Entspannung kann hier nur kurz berichtet werden. Für das fixierende Auge wird größtenteils eine Überkorrektur von $+0,75$ dptr verordnet. Das abweichende Auge soll zur Ausschaltung der sensorischen Einflüsse okkludiert werden. Die von PFANDL beschriebene und von französischen Autoren ausgearbeitete, in Deutschland von CÜPPERS mit wichtigen Erkenntnissen ergänzte Methode der Penalisation kann mit der Entspannung kombiniert werden.

Das mit dem $+3,0$ dptr-Zusatz überkorrigierte abweichende Auge wird für die Ferne abgeschirmt und allein für die Nähe gebraucht. Dauernde Atropinisierung des Fernauges sorgt für den Gebrauch und die Annahme der Brille mit der Überkorrektur.

Die Wirksamkeit der Entspannungstherapie wird z. Zt. in der Augenklinik Gießen mit der Penalisation verglichen.

Abschließend sollte daran erinnert werden, daß die nicht akkommodative Ätiologie einen Unterschied zwischen der symptomatischen Therapie und der akkommodativ angewandten Behandlung darstellt.

Optimale Erfolge der aktiven Entspannungstherapie sind dann zu erwarten, wenn mit der Behandlung der Kinder bei einem Durchschnittsalter unterhalb des 2. Lebensjahres begonnen wird. Die Behandlung sollte im dritten Lebensjahr abgeschlossen werden.

Mein Vortrag soll ein kleiner Beitrag zum Erreichen dieses Zieles sein.

Literatur

- Angermeier, W. F.: Kontrolle des Verhaltens. Das Lernen am Erfolg. Springer-Verlag, Heidelberg, 1972.
- de Condè, Sepulchre: L'insuffisance des cycloplégiques pour la détection de l'hypermétropie latente dans le strab. conv. Thèse, Univ. de Nancy, 1973.
- Cüppers, C.: Die Penalisation. BVAD Arbeitskreis Schielbehandlung, Band 3, S. 126–131, 1971.
- Manley, D. R.: Symposium on horizontal ocular deviations. C.V. Mosby, St. Louis, 1971, S. 16.
- Réthy, St. und Gál, S.: Ergebnisse der konservativen Schielbehandlung durch Überkorrektur der manifesten Hypermetropie. Klin. Mbl. f. Augenheilk., 150., S. 170–180, 1967.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. S. Réthy, z. Zt. an der Univ.-Augenklinik, 6300 Gießen, Friedrichstraße 18

Zur Prüfung der motorischen Fusion im Rahmen der Heterophoriebeurteilung

von M. Eisfeld

Jeder Heterophore übt täglich seine Fusion. Seine Fusionsbreite ist mindestens so groß wie die Heterophorie und bei stärkerer Heterophorie definitionsgemäß entsprechend der latenten Abweichung vergrößert. Denn von Heterophorie kann man nur sprechen, wenn die äußerlich unbehinderte Fusion die Abweichung oder Mehrabweichung wenigstens subjektiv latent hält und Einfachsehen auf der Basis einer Sehrichtungsgemeinschaft gewährt.

In der schwierigen Frage des Zusammenhanges einer Asthenopie mit einer Heterophorie wird man aber zumindest vor eingreifender und kostspieliger Therapie nach relativen Insuffizienzzeichen der Fusion und nach Paresen suchen und den Allgemeinzustand würdigen.

Schon bei der Prüfung auf Heterophorie verrät prompte Auswanderung und erst recht verspätete Wiedereinstellung die Schwäche der Fusion. Auch deshalb halte ich mich berechtigt, den langdauernden Marlow-Verband zu unterlassen. Übereinstimmung von Auswanderung- und Zentrier-Meßergebnis begründet den Verdacht der Fusionschwäche bei Verfahren, die nicht jeden Fusionsreiz und damit auch Fusionssschwankungen ausschalten. Die Bedeutung der Teilfusionsteste als Bewertungsteste habe ich 1969 besprochen. Ähnlich ruft bei der Dunkelrotglasprobe nur der Heterophorieanteil Diplopie hervor, der nicht gut fusional kompensiert ist. Aber in Zweifelsfällen kommt man um eine gezielte Prüfung der sensorischen und motorischen Fusion nicht herum.

Die pathophysiologische Vergrößerung der Fusionsbreite kann mit verlangsamer oder minderwertiger sensorischer Verschmelzung einhergehen. Bei Heterophoren, die früher manifest schielten, bei Mikrostrabismus mit Mehrabweichung und bei pseudoheterophoren Intermittierern gibt es Hemmungsskotome. Deshalb müssen auch bei der Prüfung der motorischen Fusion Heterophorer Suppression und beidäugiges Einfachsehen unterschieden werden können. Verschiebung der Testfigur zur Prismenkante ist nur bei streng seitengleichen Prismenänderungen ein Suppressionsbeweis. Außerhalb des Synoptophors erreicht man die notwendige Differenzierung der Halbbilder erfreulich einfach mit Bagolini-Gläsern an einem nicht blendenden Fixierlicht einer Maddox-Skala. Die motorische Fusionskontrolle wird nur durch Totalsuppression vereitelt. Eventuell muß man auf größere Halbbilder ausweichen. Sonst sind foveolare bis makuläre Fusionsbilder vorzuziehen, an denen man die Chance hat, anlässlich der motorischen Fusionsprüfung beiläufig auch Partialskotome zu finden, wenn man nach AUST die Bildmitte fixieren läßt. Feine Strukturen und optimale Korrektur sind notwendig, um Konturenverdoppelung leichter zu erkennen und eventuell über die Bildschärfe die Akkommodation zu überwachen.

Gerade zur sensorischen Kontrolle winziger Strukturen fand ich rote und grüne Kompensativfarben der Halbbilder geeignet. Fusioniert sehen sie unbunt dunkel aus. Auf weißem Grund kontrastieren sie schwarz. Diese *fusionale Rot-Grün-Verdunkelung* können Sie an den verteilten Kärtchen sehen (Abb. 1), wenn Sie sie in etwa 35 cm frontal halten und durch willentliche Konvergenzänderung fusionieren. Der Fusions- oder Suppressionsnachweis erfolgt also an den Fusionsteilen selbst. Das Glanzphänomen

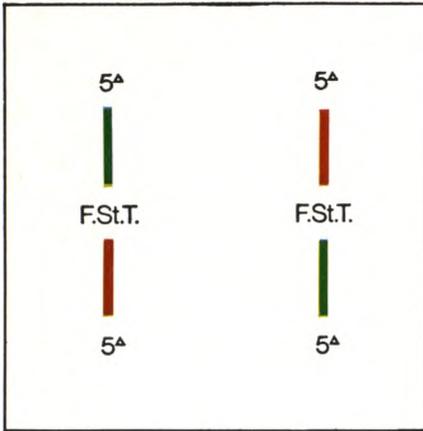


Abb. 1

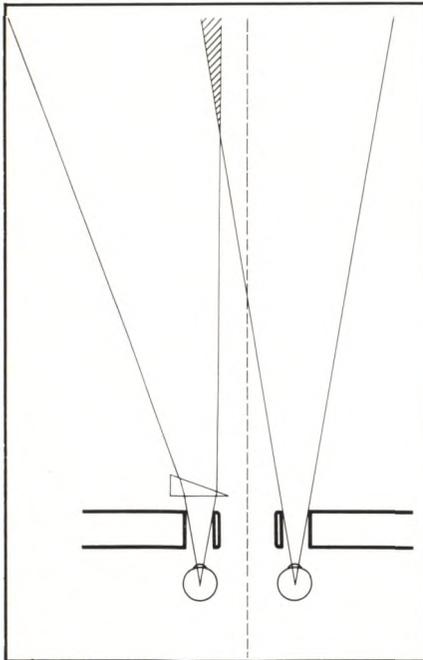


Abb. 3 Einfluß eines Prismas Basis temporal auf das Phoroptergesichtsfield

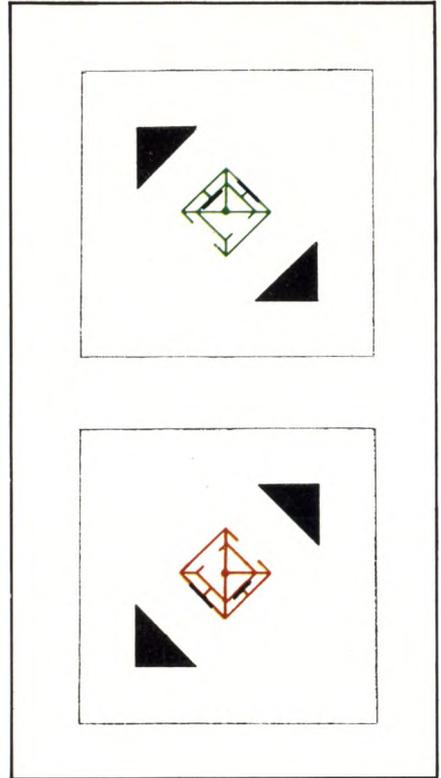


Abb. 2

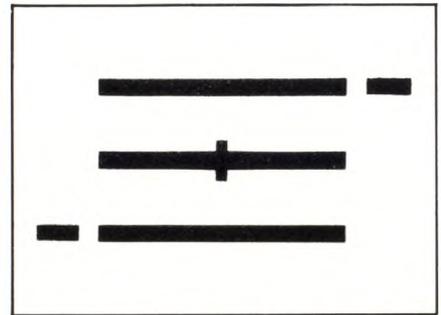


Abb. 4

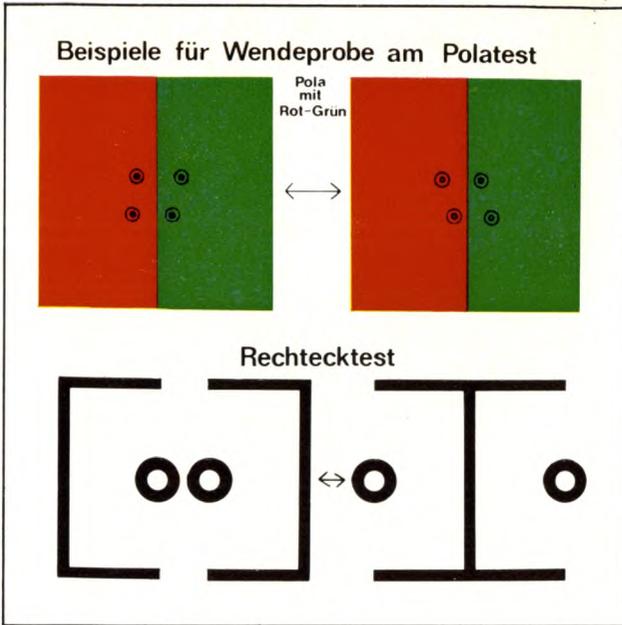


Abb. 5



Abb. 6

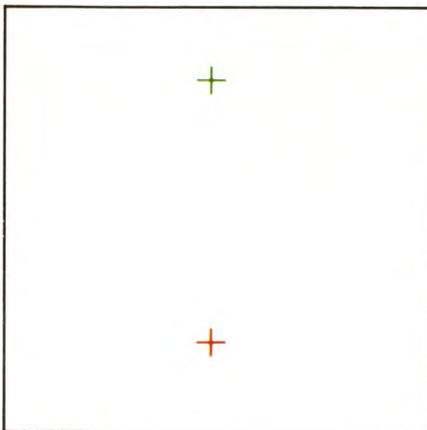


Abb. 7

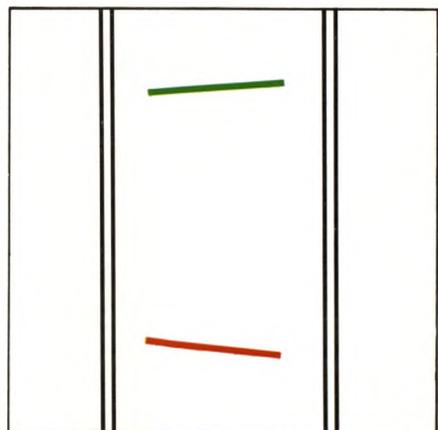


Abb. 8

würde ausgedehntere Fusionsflächen voraussetzen. Die Verriegelung durch Stereomarken ist bei Fusionsbelastungsproben weniger erwünscht. Zentrale Simultanmarken geraten schon physiologisch etwas in Wettstreit. Die Rot-Grün-Verdunkelung kann sich ähnlich wie beim Neutralisationsphänomen von AULHORN schwächer auf parazentrale Simultanmarken ausdehnen, manchmal die Fusion auch um Sekunden überdauern. Wie das Glanzphänomen beweist sie keine disparationslose Fusion, schließt nur Suppression aus. Bei einigen Mikrostrabismen fand ich daran einseitige Hemmung trotz regelrechtem Bagolini. Über Farbuntüchtige sammle ich noch Erfahrung.

Um periphere Suppression der Bilder und vor allem Restdisparationen zu erkennen, eignet sich die Kombination mit parazentralen Simultanmarken wie in meiner für das Mehliose-Stereoskop abgewandelten Heterophorieschaukel. (Abb. 2)

Am Phoropter kann bei Prüfung mit starken Prismen Suppression vorgetäuscht werden bei hohem Scheitelabstand, nicht angemessener Schwenkung und Randdurchblick. Prismen verschieben das Durchblicksgesichtsfeld objektiv nach basal. Weil es aber subjektiv in die vorherige Richtung projiziert bleibt, verschieben sich unfusionierte Objekte im Phoroptergesichtsfeld kantenwärts (Abb. 3). Eine Schwenkung des Phoropters um 3 mW kantenwärts gleicht die Verschiebung durch 10° aus. Der Schwenkungsbereich sollte größer sein, und die Eichung müßte ab 15° schwenkungsgerecht sein, von wo ab die Eichungsart nach ADELSTEIN und CÜPPERS ins Gewicht fällt.

Vermeidung weiterer Prismennebenwirkungen: Synchronschaltmöglichkeit der Herschel-Prismen wie am Apparat von BIELSCHOWSKY und seinen Modifikationen. Die Verzeichnungen kleiner nicht dezentrierter Bilder sind bei mäßigen Prismenstärken sensorisch ausgleichbar. Gegen Farbsäume bunte Bilder, sonst – wo es darauf ankommt – Natriumdampfleuchten oder monochromatische Gelbfilter. An Auflichttafeln sind wegen mäßiger Helligkeit die Farbsäume geringer.

Am Synoptophor hat man kein Prismenproblem. Synchronprismenapparat und Prismenleiste engen das Gesichtsfeld nicht ein und erfordern keine Zentrierung. Alle drei Geräte erlauben die objektive Kontrolle der Augenstellung, wenn auch weniger genau als bei guten Angaben subjektiv. Hauptnachteil des Phoropters ist die fehlende Nahprüfmöglichkeit. Bei den nicht selten entfernungsabhängigen latenten Abweichungen und nach OTTO auch Suppressionen sollten die fusionalen Vergenzbewegungen am Ort der größten Abweichung untersucht werden. Eine Blickfeldprüfung der motorischen Fusion ist neben der Inkomitanzmessung wohl nur ausnahmsweise bei Asthenopie trotz geringer Größe und Inkomitanz der latenten Abweichung notwendig. In einem von COMBERG 1946 beschriebenen Fall gelang aber der Inkomitanznachweis erst unter fusionsbelastenden Prismen.

Die Aufgabe der motorischen Fusion bei Heterophoren ist die Beibehaltung der habituellen binokularen Fixationsstellung trotz Abweichendenz, die fusionale Korrektur der binokularen Fixation nach größeren, nicht streng konjugierten Versionen und ungenauen Entfernungseinstellungen der übrigen dynamischen Konvergenzkomponenten und gelegentlich auch mal die Fusionsaufnahme aus einer Abweichstellung, die durch äußere Fusionsbehinderung zustande kam. Die notwendige Leistungsfähigkeit hinsichtlich der heterophorespezifischen wichtigsten ersten und der letztgenannten Aufgabe scheint erwiesen zu sein, wenn die Fusion noch weit darüber hinaus entgegen der latenten Abweichung einstellen kann. Bei bekannter Heterophoriegröße genügt die Messung der Fusionsreserve statt des Fusionsbereiches.

Mit Bagolini-Gläsern ist ihre Messung mit Ausnahme der Zyklofusion in allen Richtungen und Entfernungen möglich. Trotzdem verwende ich sie nur zur Messung der

divergenten Fusionsreserve Esophorer in der Ferne. Die vertikalen Fusionsreserven messe ich gewöhnlich nur in der Ferne und mit meiner *3-Streifentafel* (Abb. 4) am Polatest ($1/2^{\wedge}$ Streifenabstand, zentrale und periphere Simultanmarken, an denen Restdisparationen deutlicher werden als am Bagolini. Die zentralen Marken verschieben sich bei gleichzeitigen Fusionschwierigkeiten in der Horizontalen. An den Streifen sind Rollungen und ihre Störwirkung nach Lösung der Fusion oder vor Wiederfusion gut zu erkennen.) Der Hauptwert liegt aber in der Fusionsauffangwirkung der oberen und unteren langen Streifen, wenn aus vielen Gründen (s. Anhang) die Fusions-einstellung während der Messung schwankt. Die Schwankungen sind schuld an den unterschiedlichen Fusionsbreitenmessungen und zwingen, eine Anzahl Messungen zu mitteln, wenn man einen genügend verlässlichen Wert braucht. Findet aber in einer momentanen Schwäche der Fusionseinstellung die Fusion am nächsten oder übernächsten Streifen Halt, wobei der Patient 4 oder 5 lange Streifen sieht, stellt sie sich danach wieder richtig ein, bis wirklich die Fusionseinstellung bleibend zurückweicht. Man erspart sich so Mehrfachmessungen und erfaßt doch die vorübergehenden Schwächen als „Wechselzone“. Auch auf den zeitlichen Ablauf der Prismenänderungen kommt es an. Ich sehe keine Nachteile von kleinen diskontinuierlichen Änderungen ($1/2^{\wedge}$ vertikal), aber geregelteren zeitlichen Ablauf. Zu rasche Prismenänderungen lösen sofort die Fusion, sind willkommen bei der Heterophoriemessung, aber hier zu vermeiden. Ohne Fusionsänderung fahre ich von Stufe zu Stufe zügig fort, sonst warte ich höchstens $1/2$ Minute.

Bei der Kontrolle der konvergenten Fusionsbreite(n) kommt es entscheidend auf die Kontrolle der Akkommodation, des proximalen-psychischen Konvergenzfaktors und der mit ihm wohl identischen willkürlichen Konvergenz an. Nomenklatur und einige Überlegungen dazu habe ich im Anhang dargestellt. Die Messungen innerhalb des Unschärfebereichs sind demnach nur *Pseudofusionsbreiten* im Nominalabstand. Der Prüf-abstand bleibt nur noch scheinbar gleich, die dynamische Konvergenz kommt unbe-rechenbar ins Spiel. Auch die zweckmäßigen Galskorrekturen sind beschrieben. Zur Akkommodationskontrolle gehört dann ferner, daß die Prüfobjekte Ansprüche an die Sehschärfe stellen. An der Maddox-Skala muß der Patient also immer wieder auf die kleinen Zahlen sehen (Abb. 5). Zur Akkommodationskontrolle finde ich am günstigsten die Rot-Grün-Abgleichtafel mit polarisierenden Doppelringen am Polatest.

Bei der Nahprüfung — auch mit Bagolini möglich — rate ich, das Vertikalfusionier-prisma von MEHLHOSE wieder zu Hilfe zu nehmen, am besten ein von Graefe-Prisma in der Rekoss-Scheibe des Phoropters. Als Testtafeln eignen sich, wenn Sie sich damit genügend vertraut machen wollen, die verteilten Kärtchen mit den fünf Fusionswörtern, deren erste und letzte Buchstaben als Kontrollmarken dienen (Abb. 6). Der Kleindruck stellt hohe Anforderungen an die Sehschärfe und die Anordnung verlangt eine hohe Fusionsintensität, auch Fixationsdisparität stört dabei. Ein weniger strenges, angenehmeres Prüfobjekt ist die Heterophorieschaukel, die auch sensorische Kontrolle zentral erlaubt. Sie können sich auch selbst auf mm-Papier, am besten blaues, je ein rotes und grünes Kreuz foveolärer Größe dem Prüfabstand und der Prismenstärke entspre-chend übereinander zeichnen — Sie erkennen immer wieder das gleiche Prinzip (Abb. 7). Das scheinbare Kleiner- oder Größer-Werden der Bilder ohne Unschärfe ist kein Akkommodationszeichen, sondern nach DITTLER Ausdruck der Konvergenzänderung ohne Änderung des Objektabstandes. Eine eventuell nur prismenbedingte Unschärfe läßt sich erkennen, wenn man mit einem gleichstarken Prisma entgegengesetzter Basis-lage vergleicht.

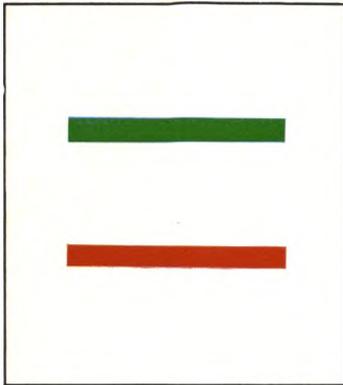


Abb. 9

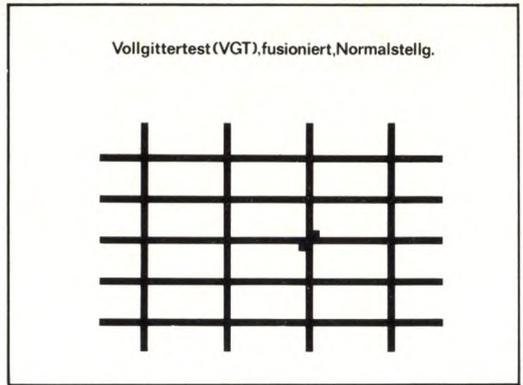


Abb. 10

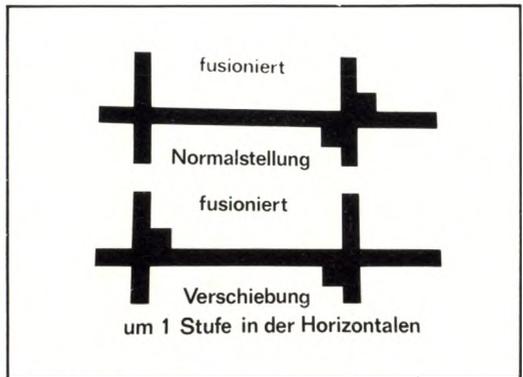


Abb. 11

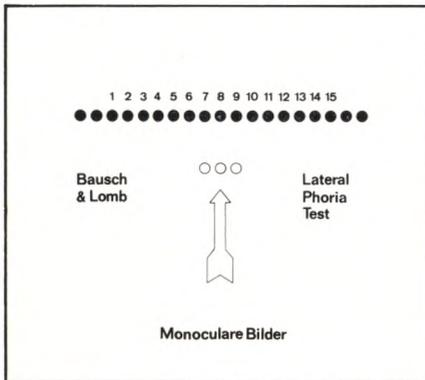


Abb. 12

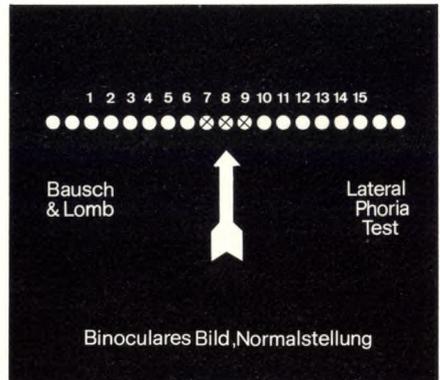


Abb. 13

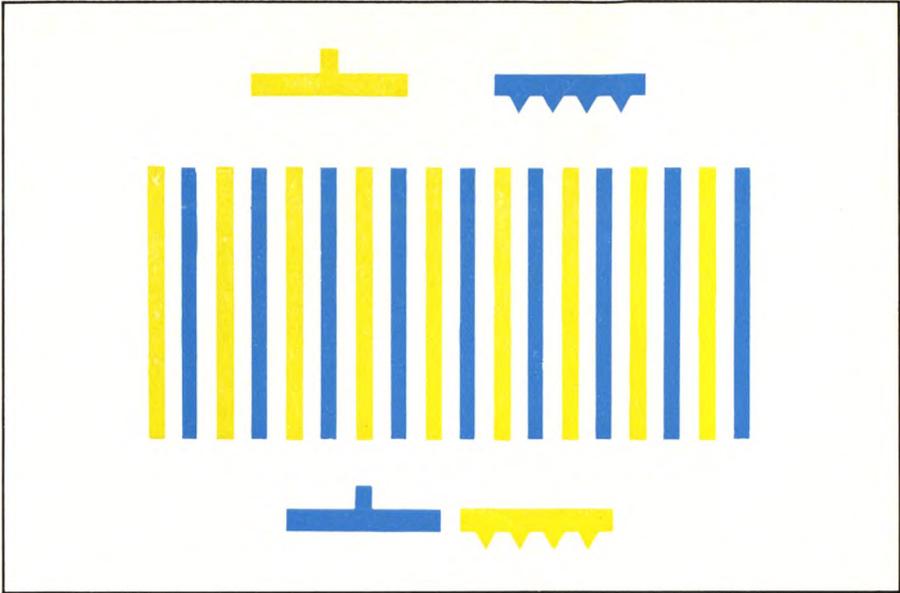


Abb. 14

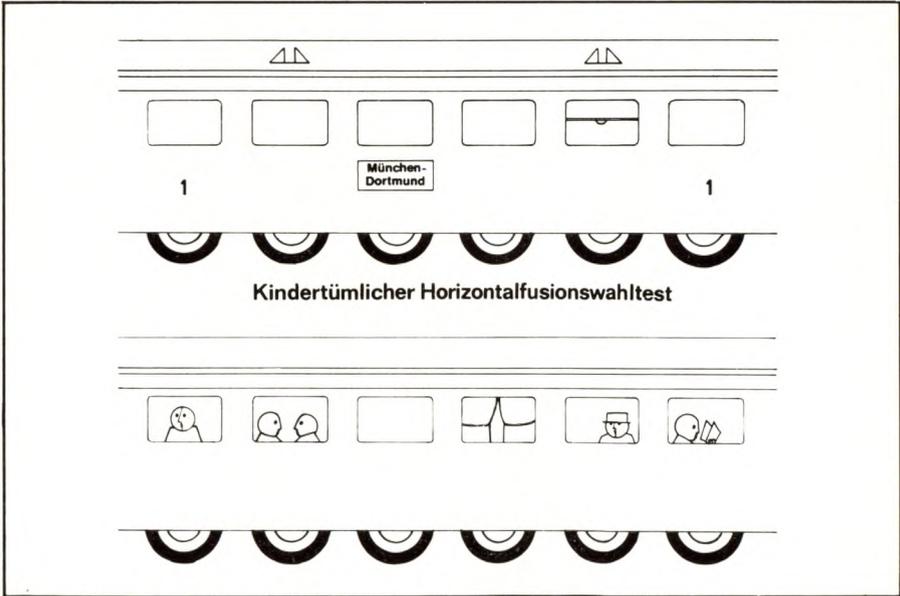


Abb. 15

An solchen Zyklufusionsstreifen mit Neigungen von $2,5$ bis 10° gegeneinander läßt sich schön die nur durch sensorische Fusion vorgetäuschte Verrollung von echter motorischer Zyklufusion trennen. Bei echter motorischer Fusion sieht man einen schwarzen waagerechten Mittelstreifen, aber die seitlichen Doppelstreifen divergieren entsprechend (Abb. 8). Die objektive Fusionsbreitenmessung am Synoptophor oder mit Prismenleiste ist trotz ihrer Mängel wertvoll bei Heterophoren, die nicht subjektiv prüfbar sind.

Große Differenzen bestehen in der Frage der für eine beschwerdefreie und zuverlässige Dauerleistung der motorischen Fusion nötigen Fusionsreserve oder ob überhaupt nur ein wenig fusionsbeanspruchendes Sehen komfortabel ist. Aus der Literatur und einigen eigenen Beobachtungen habe ich Ihnen die qualitativen Unterschiede der Fusionsleistung innerhalb und auch außerhalb – das ist kein Irrtum – der Fusionsbreite im Anhang ziemlich präzise beschreiben können. Besonders wichtig sind für sie die konvergente Fusion. Aber nicht bei jeder Untersuchung sind alle Qualitäten nachweisbar. Ein Zerfallpunkt bei $+25^\circ$ beruhigt mich jedenfalls nicht mehr. Es kommt auf den Unschärfepunkt, auf diese motorischen Qualitäten bis zum Unschärfepunkt und eventuell auf die Fusionsintensität nach SACHSENWEGER und die Sensorik an. Man wird auch bedenken, daß der Zwang psychooptischer Reflexe nur relativ ist, so daß die unwillkürliche Fusionsleistung bei Konzentrationsminderung oder Ermüdung noch geringer sein wird, als wir sie messen.

Die für rasche und andauernde motorische Fusionsleistung wichtigen Fusionsqualitäten lassen sich besser bei *Sprungfusion* erkennen als bei der Messung der Fusionsreserve, obwohl diese bei diskontinuierlicher Prismenänderung keine reine Fusionsfolgebewegung, sondern auch kleine Sprungfusionen anregt. Außerdem läßt die Sprungfusion mit schwächeren Prismen auskommen und läßt sich schneller untersuchen und vor allem mit weniger verfälschender Umstimmung. Für wichtig halte ich noch, daß sie auch die Prüfung *in fusiopetaler Richtung*, also hin zur habituellen Fixationsstellung ermöglicht. Die Bestimmung des Wiedervereinigungspunktes ist freilich keine solche fusiopetale Prüfung, wie einem die dabei notwendige Prismenreduktion suggerieren könnte. Im Moment des recover ist die Fusionsbeanspruchung genau so fusiofugal wie bei der Fusionsbreitenmessung.

Der zum Skotomnachweis in der Strabologie wertvolle Prismenadduktionstest mit z. B. 4^\wedge hat für die Heterophoriebeurteilung nur Vorzug, wenn subjektive Prüfung unmöglich oder zu zeitraubend wäre. Es läßt sich aber auch dabei durch Gläser und notfalls Zykloplegie die Akkommodation ausschalten. Wenn es nicht um Skotomsuche, sondern um die Sprungfusion selbst geht, hätte auch ein objektiver Prismenabduktionstest Sinn; die meist kleine vertikale Fusionsreserve würde aber schon einen sehr geübten Beobachter oder ein eye-trac-Gerät erfordern.

Der Diplopieprovokationstest nach SÉDAN ist fusiopetal gerichtet. Er prüft die Wiedereinstellung der habituellen binokularen Fusion nach 30–60 Minuten langem Vorhalten eines Prismas von 30 – 45° Kantenwinkel, währenddessen der Patient ständig beobachtet werden muß. So beschauliche Stunden sind selten.

Für die aufschlußreichste Prüfung der motorischen Fusion halte ich z. Zt. folgenden *Fusionsrichtungsvergleich*, der nicht so viel Zeit kostet, aber wie alle Beobachtungen der motorischen Fusionsqualität gute Aufmerksamkeit und Verständigung zwischen Arzt und Patient verlangt. Die verteilten Kärtchen mit den roten und grünen Streifen und dem Aufdruck 5 Pr. dptr. Farbstreifentest gäben Ihnen Gelegenheit, die Selbstversuche nachzuahmen, mit denen ich auch begonnen habe.

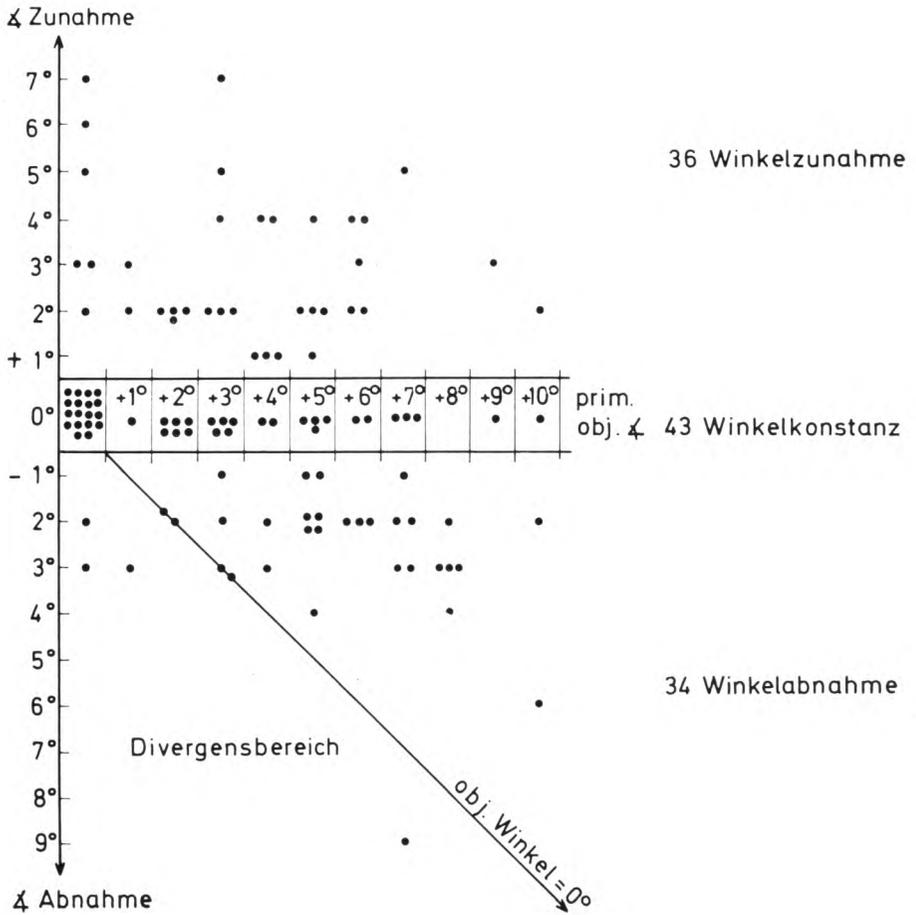


Abb. 4 Änderung des objektiven Fernwinkels unter Nahpenalisation bei 113 Kindern. Auf der Abszisse ist der primäre objektive Winkel vor Beginn der Penalisation angegeben. Die bei der letzten Kontrolle gemessenen Schielwinkel sind bei Konstanz des Winkels auf der Abszisse als Punkte angegeben, Differenzen im Sinne einer Zunahme sind auf der Ordinate nach oben, Differenzen im Sinne einer Abnahme auf der Ordinate nach unten angegeben

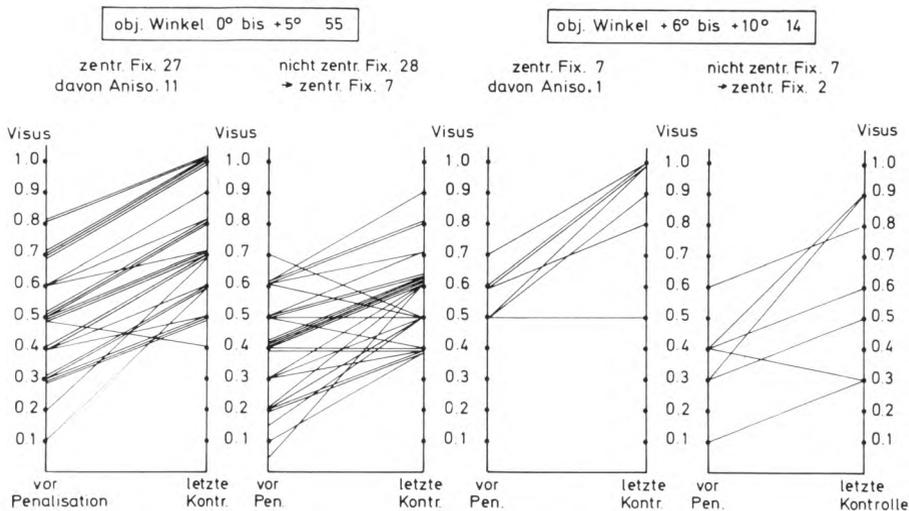


Abb. 3 Verhalten der zentralen Sehschärfe in der Ferne unter Nahpenalisation bei 69 Kindern über fünfeinhalb Jahren. Auf den Säulen ist links jeweils der Visus vor Einleitung der Penalisation, rechts der Visus bei der letzten Kontrolle angegeben

tion und bei der letzten Kontrolle nach Neutralisation des +3-Glases durch eine entsprechende Minusfolie gemessen bzw. bei hochgradigen Amblyopien zu Behandlungsbeginn auch an der Maddox-Skala in 1 m Entfernung, wobei dahingestellt bleibe, inwieweit Fehler durch einen unterschiedlichen Winkel Gamma möglich waren. Die Darstellung sämtlicher Winkeländerungen (Abb. 4) geht von dem primären objektiven Winkel aus, der auf der Abszisse angegeben ist; auf der Ordinate sind die Winkeldifferenzen, d. h. nach oben die Winkelzunahmen, nach unten die Winkelabnahmen, vermerkt. Es haben z. B. von 26 Ausgangswinkeln bei 0° sechs Kinder eine Winkelzunahme bis $+7^\circ$, zwei eine Abnahme in die Divergenz gezeigt, 18 blieben konstant. Es fanden sich 36 Winkelzunahmen, 43 konstante Winkel und 34 Winkelabnahmen, vier Kinder erreichten Parallelstand, zusätzlich zwei weitere wurden divergent, eines sogar verringerte den Winkel um -9° auf -2° . Betrachten wir (Abb. 5) nun die Winkelveränderungen bei der jüngeren Altersgruppe allein, so fällt auf, daß fünfzehn Kinder ihren Winkel verkleinern, keines in eine Divergenz übergeht, zehn ihren Winkel vergrößern und zehn konstant halten. Wenn wir diese Zahlen in Prozent ausdrücken dürfen (Abb. 6), so sehen wir allein bei 42% dieser jüngeren Patienten gegenüber nur 25% der älteren Gruppe eine Winkelverkleinerung. Damit liegen wir bei den gleichen Prozentsätzen, die im Vorjahre hier von HAASE und von MÜHLENDYCK referiert wurden. Die Auswertung der Nahwinkel haben wir fortgelassen, da bei voll atropinisiertem Auge eine Winkelmessung problematisch ist. Bei vermehrter akkommodativer Konvergenz sahen wir allerdings unter der Penalisation keinen Winkel mehr, während ein Einfluß auf den Konvergenzexzeß nicht eintrat.

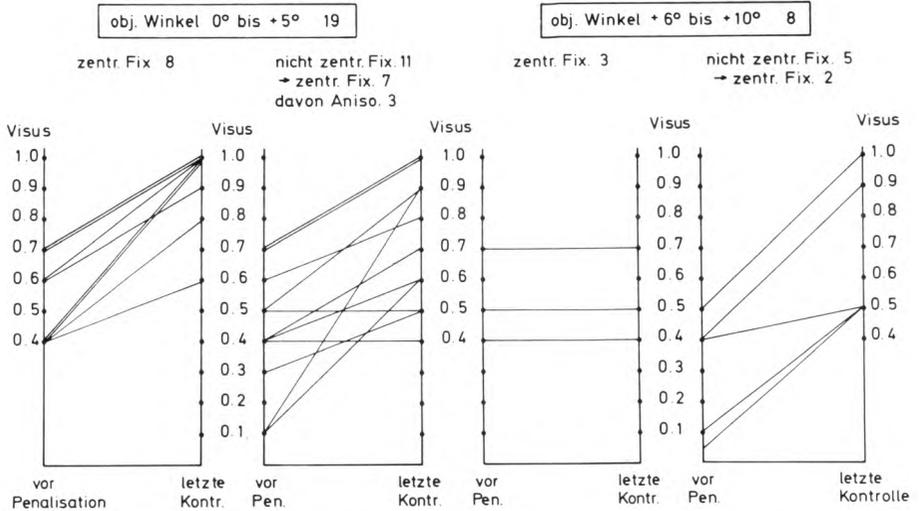


Abb. 2 Verhalten der zentralen Sehschärfe in der Ferne bei 27 Kindern unter fünf-einhalb Jahren. Auf den Säulen ist links jeweils der Visus vor Einleitung der Penalisation, rechts der Visus bei der letzten Kontrolle angegeben

Von 55 älteren Kindern über fünf-einhalb Jahre bei Mikrostrabismus erreichten sechs von 27 zentral fixierenden einen Visus von 1,0, in der Gruppe der nicht zentral fixierenden wurde nur ein Maximalvisus von 0,9 erreicht. Der durchschnittliche Visusanstieg betrug 0,3 im Vergleich zu 0,3 bis 0,5 in der jüngeren Gruppe und erreichte als Mittelwert die Höhe von 0,6. Bei drei Kindern fiel jedoch der Visus um 0,1 bis 0,2 ab. Bei den Winkeln von $+6$ bis $+10^\circ$ haben vier Kinder von sieben zentral fixierenden volle Sehschärfe in der Ferne erreicht, bei den nicht zentral fixierenden wurde zweimal ein Visus von 0,9 erzielt, wobei die Fixation zentral geworden war. Insgesamt bekamen neun Kinder, d.h. nur ein Viertel von 35 über fünf-einhalb Jahren, eine zentrale Fixation. In der ersten Gruppe von 27 zentral fixierenden: links im Bild (Abb. 3), waren elf Anisometropien, in der zweiten Gruppe eine Anisometropie. Unter den insgesamt 96 amblyopen Kindern beider Altersgruppen befanden sich fünfzehn Anisometropien, die wir so definierten, daß die Korrekturdifferenz mindestens 2,5 dptr betrug. Diese Grenze wurde u.a. von DUKE-ELDER und HOLLAND gewählt, da normalerweise eine Aniseikonie bis 5% toleriert wird. Diese Anisometropie nahmen wir erst nach mehrfachen Refraktometrien in Atropin-Mydriasis an, da wir vielfach eine Abnahme der Anisometropie sahen, denn die Korrektur im atropinisierten Führungsaug, die anfangs niedriger war, nahm im Laufe der Atropinbehandlung zu, meist betrug diese nur bis 1,0 sph, doch die gleiche Höhe sahen wir auch bei den überkorrigierten Augen, wahrscheinlich als Folge der akkommodativen Entspannung durch die starke Nahkorrektur.

Bei allen 113 Kindern wurde der objektive Winkel in 5 m Entfernung vor der Penalisa-

		35 Kinder < 5 1/2 J.		78 Kinder > 5 1/2 J.		Gesamt
		0°/+5°	+6°/+10°	0°/+5°	+6°/+10°	
Amblyopie	zentrale – zentral unruhige Fix.	8	3	27	7	45
	nicht zentrale Fix.	11	5	28	7	51
Akkomm. Entspannung + Winkelbeeinflussung		2	6	4	5	17
Gesamt		21	14	59	19	113

Abb. 1 Aufteilung der 113 Patienten nach Altersklassen und Schielwinkel. Indikationen für die Nahpenalisation sind die Amblyopie sowie die akkommodative Entspannung

Das größte Kontingent stellt die Gruppe der über fünfeinhalb Jahre alten Kinder mit einem Winkel bis $+5^\circ$ dar. Bei diesem sogenannten Mikrostrabismus nach LANG, der ja durch eine Amblyopie mit zentraler bzw. nicht zentraler Fixation sowie eine ARC gekennzeichnet ist, versagen häufig unsere therapeutischen Bemühungen. Deshalb haben wir ebenfalls eine Unterteilung in diese beiden Amblyopieformen vorgenommen. Aber auch bei den kleinen objektiven Winkeln von $+6$ bis $+10^\circ$, die vielfach mit einem kleinen Anomaliewinkel gekoppelt sind, worauf CÜPPERS und HOLLAND hinwiesen, treten Schwierigkeiten in der Amblyopiebehandlung auf, so daß wir glauben, die Auswertung dieses Krankengutes dürfte von Interesse sein.

Bewußt haben wir in unserer Übersicht Kinder mit postoperativen Restwinkeln nicht berücksichtigt, da gerade postoperative Winkelschwankungen, über die Herr AUST und wir 1968 berichteten, bis zu zwei Jahren beobachtet wurden.

Die Penalisation in der Amblyopiebehandlung (Abb. 2) führten wir bei 27 Kindern unter fünfeinhalb Jahren durch, davon 19 mit einem Winkel bis $+5^\circ$, acht Kinder mit einem Winkel bis $+10^\circ$. Wir richteten uns nach dem Grundsatz, daß der Nahvisus des atropinisierten führenden Auges schlechter sein mußte als der des überkorrigierten amblyopen Auges. Da alle Kinder bei der letzten Kontrolle, häufig schon nach ein bis zwei Monaten Penalisation, einen Nahvisus von Nieden 1 auf dem amblyopen Auge hatten, verzichteten wir auf eine statistische Darstellung. Die Fernvisus-Angaben sind vor der Behandlung auf der ersten Vertikalen, die bei der letzten Kontrolle auf der zweiten Vertikalen angegeben. Insgesamt erreichen 7 von 19 Kindern mit einem Winkel bis $+5^\circ$ einen Visus von 1,0, die durchschnittliche Steigerung beträgt 0,3 bis 0,5.

Die Gruppe der Winkel bis $+10^\circ$ zeigt bei drei zentralen Fixationen keine Visusänderung. Die Visusangaben von 0,4 und 0,5 stammen von Kindern, die auch bei der Prüfung des Binokularstatus Schwierigkeiten boten, so daß diese Angaben, zumal bei der geringen Zahl, wohl nicht näher zu verwerten sind.

Von fünf nicht zentralen Fixationen erreichte ein Kind einen Visus von 1,0. Insgesamt bekamen neun Kinder, d. h. ca. die Hälfte von sechzehn Kindern unter fünfeinhalb Jahren, eine sichere zentrale Fixation.

Erfahrungen mit der Penalisation bei kleinen Schielwinkeln*

von L. Welge-Lüssen, V. Mössinger und E. Schütte

1970 berichtete CÜPPERS erstmals ausführlich im deutschen Sprachraum über die Penalisation. Treffender wurde diese Methode auch Fern-Nah-Alternans genannt.

1971 empfahl POULIQUEN, mit 20 Kindern unter drei Jahren zu beginnen, um ihre Ergebnisse mit früheren Resultaten vergleichen zu können. QUÉRÉ differenzierte und referierte über sechs Arten der Penalisation, bemerkte jedoch abschließend, daß die Okklusion oft viel schneller eine Amblyopie behebe und bei stabilem Schielwinkel besser Prismen verordnet werden sollten.

Da wir selbst mit der Okklusion und Prismen allgemein recht gute Erfahrungen gesammelt haben — es wurde darüber von uns 1969 und 1970 an dieser Stelle berichtet —, sahen wir zunächst keinen Anlaß, POULIQUENs Bericht aufzugreifen. Da jedoch in der Praxis der kleine unauffällige Schielwinkel mit und ohne Amblyopie bekanntlich häufig erst bei der Einschulungsuntersuchung festgestellt wird, herkömmliche Behandlungsmaßnahmen, wie verschiedene Anwendungen der Okklusion oder stationäre Behandlungen mit aktiver Pleoptik, leicht auf großen Widerstand stoßen, erschien es uns interessant zu untersuchen, welche Ergebnisse wir bei diesem Krankengut erwarten können.

Mittels der Nahpenalisation behandelten wir insgesamt 113 Kinder (Abb. 1). Unsere Indikationen waren die Amblyopie mit zentraler bzw. unruhig zentraler Fixation sowie die mit nicht zentraler Fixation, mit und ohne Winkel, ferner die akkommodative Entspannung, um dadurch einen Einfluß auf die Winkelgröße zu erhalten. Fälle von Nystagmus, die gerade unter totaler Okklusion manifest werden und die durch die Penalisation bei der erhaltenen Binokularempfindung hinsichtlich des Winkels und der Fixation und eventuell Zwangshaltungen positiv beeinflußt werden, haben wir fortgelassen.

Der Penalisation war eine Refraktometrie nach dreitägiger Gabe von 2%iger Mydriol-Atropin-Augensalbe vorausgegangen. Das amblyope bzw. nicht führende Auge erhielt zur Vollkorrektur einen Nahzusatz von +3,0, das führende Auge die Vollkorrektur und zweimal täglich Atropinol-Tropfen. Nach regelmäßigen zuerst 14tägigen, dann 4–8wöchigen Kontrollen wurde für unsere Statistik eine Behandlungsdauer von mindestens sechs Monaten zugrundegelegt; die längste Behandlung eines Kindes betrug zwei-einviertel Jahre.

Bei 24 Kindern wurde sofort mit der Penalisation begonnen, da sie bei der Erstvorstellung bereits im Schulalter waren; bei den übrigen 89 war z. T. mit Okklusion bis zu drei Jahren, die meist nur unregelmäßig durchgeführt wurde, vereinzelt auch mit Prismenüber- und Prismenvollkorrektur behandelt worden.

Sämtliche Untersuchungsergebnisse sind mit der letzten Brillenvollkorrektur gewonnen worden, d. h. wir verordneten den vollen Refraktometerwert.

* Wir danken den Orthoptistinnen der Klinik, Fräulein Euler, Fräulein Kasimirek, Frau Kayser, Frau Schwing.

Mit zunehmender Blickwendung links kommt es nicht zu einem linearen Anstieg. Bei den mit Hilfe des Fixationsschirmes reproduzierten Messungen zeigt es sich, daß die elektrische Aktivität des kontralateralen Internus nach Einstellung auf den Fixationsort immer wieder abfällt. Es handelt sich dabei offensichtlich um eine überschießende Bewegung des kontralateralen Synergisten bei Fixation in der Bewegungsrichtung des paretischen Muskels, deren elektrophysiologisches Korrelat hier registriert ist.

Ob dieses Phänomen des „Overshoot“ als Effekt der kontralateralen Abduzens-Parese im Sinne eines auch bei monokularer Fixation mit dem nichtparetischen Auge weiterbestehenden erworbenen Kompensationsmechanismus zu deuten ist, muß noch offen bleiben.

Im zweiten Fall handelte es sich um eine vor eineinhalb Jahren wahrscheinlich im Rahmen einer Enzephalomyelitis aufgetretene zentrale beiderseitige Abduzens-Parese. Auf die in diesem Fall möglicherweise zusätzlich eine Rolle spielenden Störungen von Steuerungsmechanismen soll hier nicht weiter eingegangen werden. Die Messung am Synoptometer zeigte bei Rechts- und Linksfixation eine beidseits gleich stark ausgeprägte Abduzens-Parese. Haidinger-Büschel und Punkt wurden seitengleich bis 30° Abduktion normal lokalisiert.

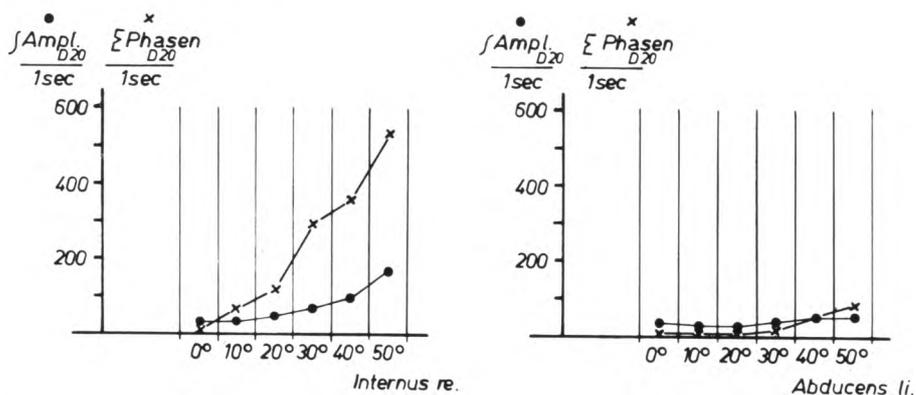


Abb. 11

Das aus dem linken Externus abgeleitete Programm zeigt sowohl für die Amplitude als auch für die Phasen eine niedrige Kurve, die gering ansteigt bei der Aufforderung, über 30° hinaus 40° bzw. 50° zu fixieren.

Vom kontralateralen Synergisten, dem Internus rechts, wird ein praktisch linearer Anstieg abgeleitet — ohne das bei diesem Fall gefundene „Overshoot“ —, ein Bild, das sich auch aus dem linken Internus, dem Synergisten des rechten paretischen Externus, fand.

Anschriften der Verfasser:

Frau Prof. Dr. F. Adelstein, Univ.-Augenklinik Gießen, Abt. für Pleoptik, Orthoptik und Motilitätsstörungen des Auges, 6300 Gießen, Friedrichstraße 18

Prof. Dr. med. K. Kunze, Univ.-Kliniken Gießen, Zentrum für Neurologie, Abt. Klinische Neurophysiologie, 6300 Gießen, Friedrichstraße 18

Traumatisch bedingte Abducensparese links

1. Untersuchung 10 Monate nach Unfall

a) Passive Beweglichkeit in Narkose: Links

keine Einschränkung der Abduktion

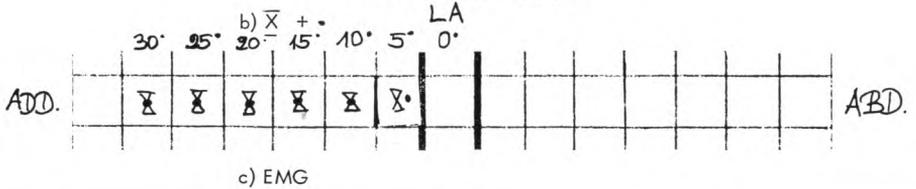


Abb. 9

Bei der elektromyographischen Untersuchung war der linke traumatisch geschädigte Externus infolge des Unvermögens über die Mittellinie zu abduzieren, in seinem eigentlichen Aktionsbereich nicht ableitbar. Bei 10° Blickwendung rechts, d.h. also noch in Adduktionsstellung, fanden sich keine motorischen Einheiten. Ganz vereinzelt war Spontan-Aktivität vorhanden. Eine eigentliche Denervations-Aktivität ließ sich nicht nachweisen.

Sein kontralateraler Synergist, der rechte Internus, erbrachte folgende Kurve:

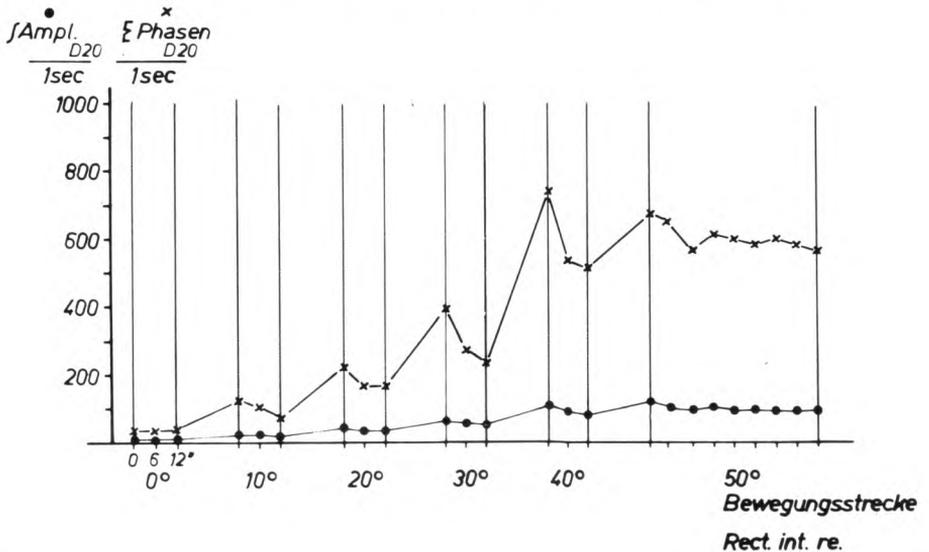


Abb. 10

E. ST.

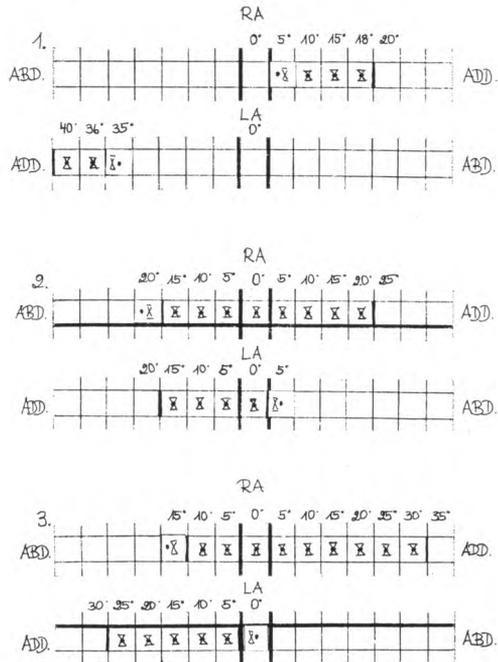


Abb. 7 b

Als weiteren Hinweis dafür, daß der Elektromyographie bezüglich unserer operativen Indikationsstellung eine Bedeutung zukommt, sehen wir die beiden folgenden Fälle an, die unseres Erachtens die Richtigkeit der These, daß in derartigen Fällen Parese gegen Parese zu setzen ist, unterstreichen. Die Untersuchung erfolgte unter Anwendung des Meßschirmes, d. h. also unter Beachtung der zweiten der beiden aufgestellten Forderungen.

1. Exakt reproduzierbare Nadellage,
2. Konstanz der Bewegungsrichtung und des Bewegungsausmaßes im Aktionsbereich des zu untersuchenden Muskels.

Abb. 8

Beim ersten Fall handelt es sich um eine vor einem Jahr eingetretene traumatisch bedingte Abduzens-Parese des linken Auges. Bei Führungsbewegungen erreichte der Bulbus kaum die Mittellinie. Haidinger-Büschel und Punkt waren bereits 10° vor Erreichung der Primärstellung nicht mehr normal. Die Prüfung der passiven Beweglichkeit ergab jedoch keinerlei Einschränkung, so daß eine Internus-Kontraktur ausgeschlossen werden konnte.

Allerdings muß hierbei berücksichtigt werden, daß bei diesem postoperativen Resultat zumindest zusätzlich das Vorgehen Parese gegen Parese zu setzen sich auswirkte. Hierzu ein weiteres Beispiel:

E. Str. J.-Nr. 13/366/64

Traumatische Abducensparese beiderseits links mehr als rechts, neben Ophthalmoplegia interna, nach schwerem Schädel-Hirn-Trauma

1. Untersuchung 9 Monate nach Unfall

- a) Passive Beweglichkeit in Narkose:
Rechts Abduktion weniger eingeschränkt als links (beginnende Kontraktur)
- b) \bar{X} +
- c) EMG

Operation 9 Monate nach Unfall

L. A. Internus Rücklagerung 6,0 mm
Abducens Myektomie 9,0 mm

\bar{X} + • 10 Tage nach Operation
 \bar{X} + • 3 Monate nach Operation
EMG " " "

Abb. 7

Abb. 7 a

EMG nach der Operation: Dargestellt sind hier jeweils aus beiden Externi die Entladungsmuster bei maximalem Ausschlagswinkel, also entsprechend der Registrierung, die in den beiden oberen Kurven vertikal dargestellt sind. Es zeigt sich, daß nach der Operation der rechte Externus sich besser erholt hat als der linke. Hier erinnere ich Sie an den Fall 2, bei dem sich ebenfalls die Wirkung der gegenseitigen Parese andeutete

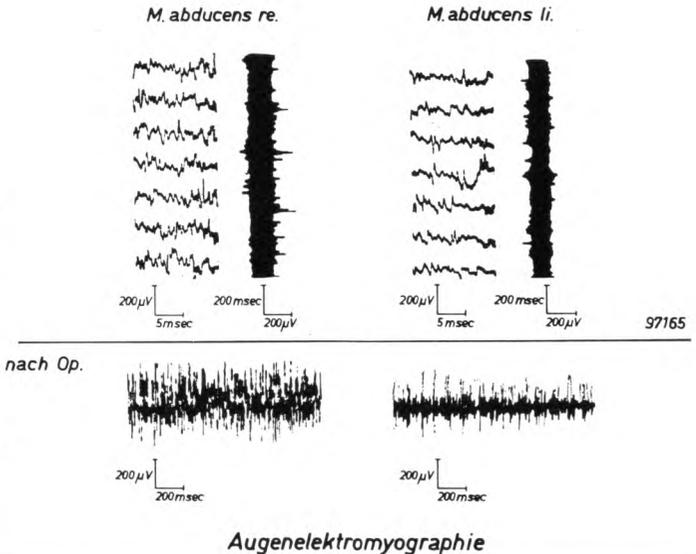
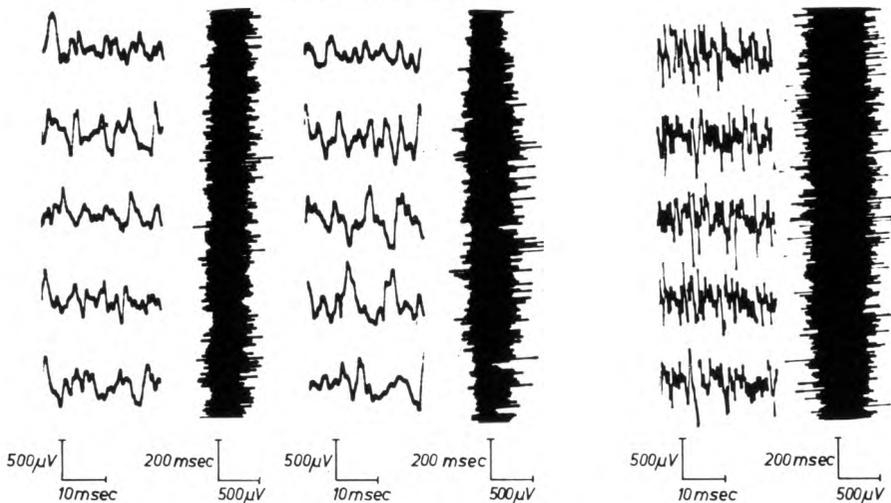


Abb. 7 a

M. abducens

M. internus

(in Internusposition)



Augenelektromyographie

Abb. 6a Im Externus rechts einzelne motorische Einheiten bei relativ dichtem Entladungsmuster – Einheiten nicht optimal voneinander abgrenzbar. In Internusposition keine entscheidende Änderung. Keine Denervationsaktivität. Im Internus unauffälliger Befund mit vollem, dichtem Entladungsmuster, hier auch gut abgrenzbare einzelne Einheiten

B.N.

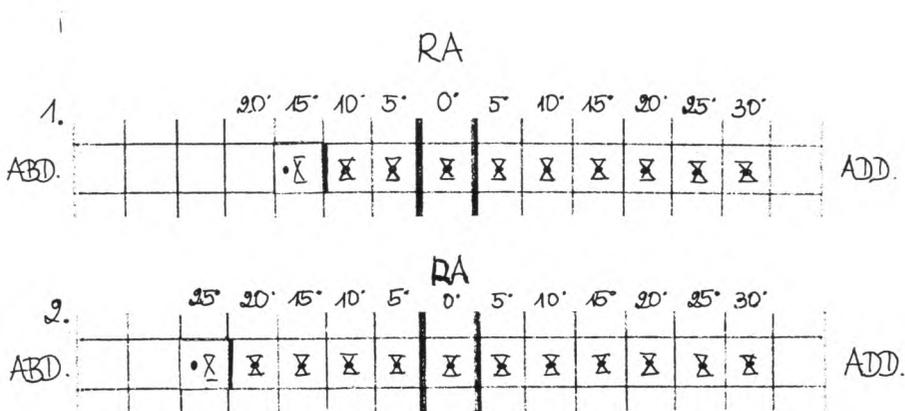


Abb. 6b

Als Ursache für die unterschiedliche Verlaufsform bei diesen drei Fällen vermuten wir eine örtlich jeweils differente Lokalisation des Traumas. Klarheit darüber zu gewinnen, ob in Fällen mit Funktionsrückgewinnung und wiedererlangter normaler elektromyographischer Ableitung das Trauma mehr peripher, das heißt muskelnähe, eventuell innerhalb der Orbita, liegt, und in den anderen Fällen mehr im zentralen Bereich, also eher kernnahe zu suchen ist, wird mittels zukünftiger Untersuchungen angestrebt.

Die Richtigkeit dieser unserer Annahme könnte folgender Fall unterstützen:

B.N. J.N. 03 / 352 / 1 / 74

Traumatische Abducensparese rechts
 ohne nachweisbaren Schädelbasisbruch
 Zustand nach zweimaliger Operation
 andererseits:

1. EMG: 3 Monate nach Unfall:
 totale Denervierung des Abducens

1. Op.: 6 1/2 Monate nach Unfall
 R.A. Int. Rückl. 4,0 mm
 Abd.-Myekt. 6,0 mm

2. Op.: 3 1/2 Monate später
 R.A. Hummelsheim-O'Connor

1. Untersuchung 13 Monate später = 22 Monate nach Unfall

- a) -
- b) $\bar{X} + \cdot$
- c) EMG

Operation: L.A. Internus Rücklag. 3,5 mm
 mit Faden bei 12,0 mm

$\bar{X} + \cdot$ 10 Tage nach Operation

Abb. 6

Unser operatives Vorgehen mußte die vorausgegangenen Eingriffe berücksichtigen. Demnach erfolgte die operative Korrektur am linken Auge.

Eine vergleichbare Ausgangsposition, jedoch einen anderen Verlauf zeigt der dritte Fall:

M. abducens re.



Augenelektromyographie

Abb. 5 a

Nach der Operation zeigen sich hier im Externus rechts wieder motorische Einheiten, die zwar zum Teil, wie die Horizontalregistrierung mit schneller Zeitkonstante zeigt, schlecht voneinander abgrenzbar sind, die Vertikalregistrierung zeigt aber trotzdem, daß die Einheiten relativ dicht stehen, wenn auch eine eindeutige Rarefizierung im Bestand an einzelnen Einheiten vorhanden ist. Die Potentiale vom linken Externus völlig normal

Vor der Operation ergaben zwei elektromyographische Ableitungen vom rechten Externus nur einzelne Einheiten. Bei den Ableitungen vom linken Externus waren motorische Einheiten vorhanden, jedoch kein volles Entladungsmuster, also bds. subnormal. Die Ableitung beider Interni war normal.

E. Sch.: J. Nr. 13 / 495 / 73

Traumatische Abducensparese beiderseits nach Schädelbasisbruch

1. Untersuchung 5 Monate nach Unfall

- a) -
- b) $\bar{X} + +$
- c) EMG

2. Untersuchung 13 Monate nach Unfall

- a) -
- b) $\bar{X} + +$
- c) EMG

Operation 17 Monate nach Unfall

in 3 Sitzungen

L.A. Internus Rücklag. 3,5 mm

Abducens Myektomie 9,0 mm

R.A. Internus Rücklag. 3,5 mm u. weitere 2,0 mm

Abducens Myekt. 7,0 mm " " 4,5 mm

$\bar{X} + +$ 8 Tage nach Operation

EMG 7 Monate nach Operation

Abb. 5

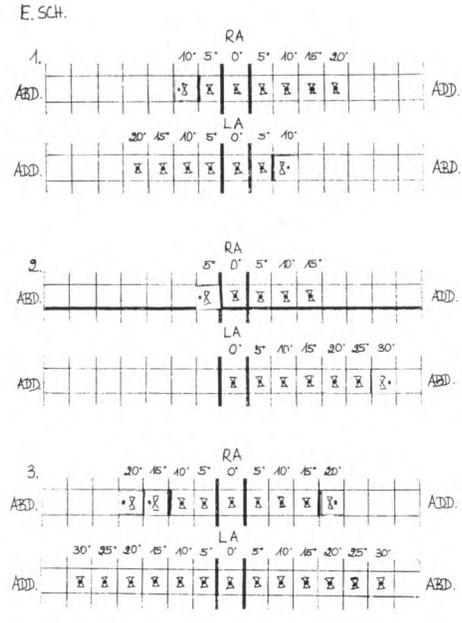


Abb. 5 b

MK.

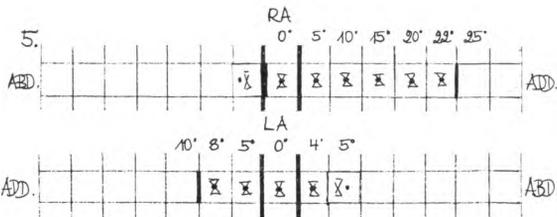
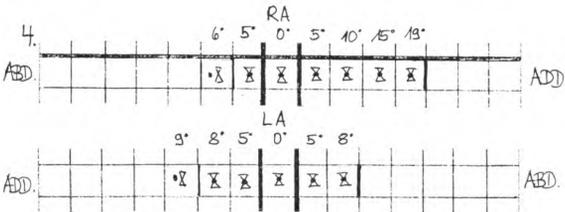
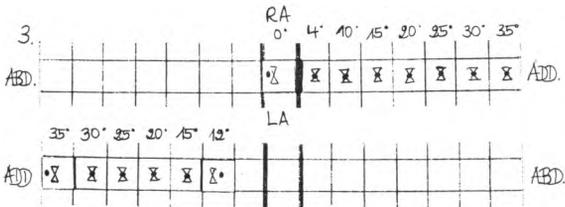
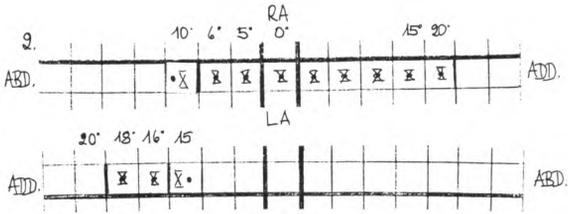
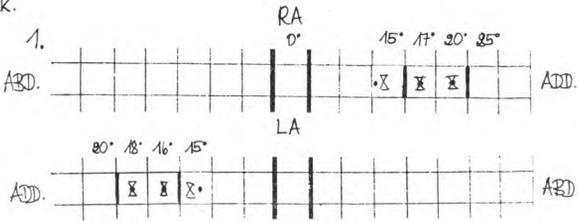


Abb. 4 b

Auch hier zeigt sich nach anfänglicher Erholung ein erneuter Funktionsverlust beider Externi sowie ein Phänomen, auf das wir noch zu sprechen kommen

Ein anderes, jedoch vergleichbares Bild bietet der zweite Fall:

M.K.: J.-Nr. 13 / 542 / 69

Traumatische Abducensparese beiderseits
nach schwerem Schädel-Hirntrauma
mit Schädelbasisbruch

1. Untersuchung 6 Monate nach Unfall

a) Passive Beweglichkeit in Narkose: Einschränkung
der Abduktion links mehr als rechts (beginnende
Internus-Kontraktur)

b) \bar{X} + +

c) EMG

1. Operation 11 Monate nach Unfall

R.A. Internus Rücklag. 7,0 mm

Abducens Myekt. 7,0 mm

\bar{X} + + 5 Tage nach Operation

2. Operation 15 Monate nach Unfall

L.A. Internus Rücklag. 4,0 mm

Abducens Myekt. 10,0 mm

\bar{X} + 6 Monate nach Operation

3. Operation 6 Monate später

L.A. Internus Rücklag. weitere 3 mm

Abducens Myekt. weitere 5,5 mm

4. Operation 5 Monate später

R.A. Internus Rücklag. weitere 2,5 mm

Abducens Myekt. weitere 5,5 mm

\bar{X} + + 1 Monat nach Operation

Abb. 4

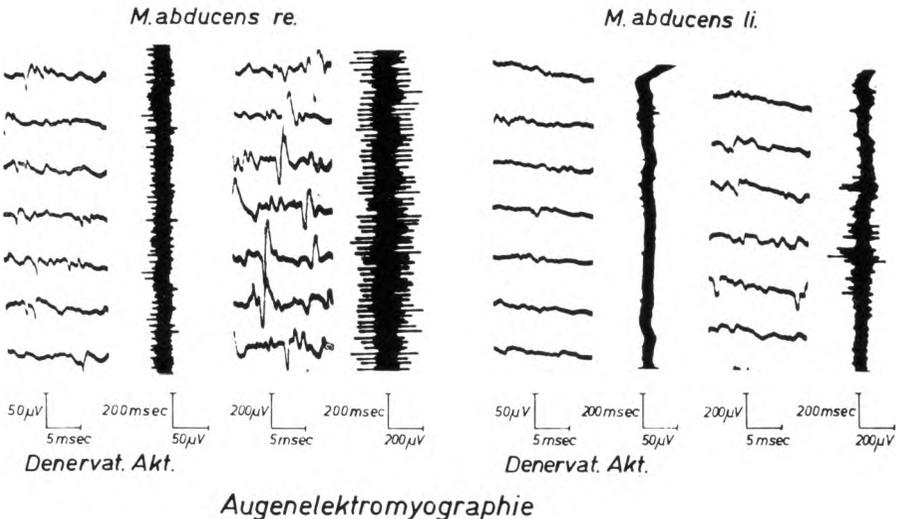
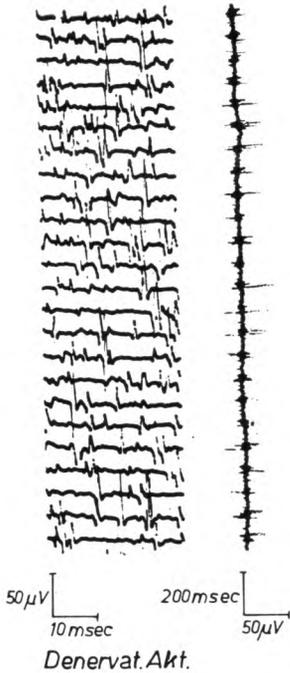


Abb. 4 a Externus rechts: Denervationsaktivität und im zweiten Teil auch eindeutig abgrenzbare aber negativ beginnende motorische Einheiten bei eindeutig rarefiziertem Entladungsmuster. Externus links: Diskrete Denervationsaktivität sowie einzelne und nur schlecht abgrenzbare Einheiten, die sehr klein sind

M. abducens



Augenelektromyographie

Abb. 3 a

EMG aus dem linken Externus:
Lebhaftes Spontanaktivität aus dem linken Externus, und zwar mit eindeutigen Denervationspotentialen, dazwischen nur einzelne physiologische Spontanaktivität, jedoch mit kurzen negativ beginnenden Potentialen

Abb. 3 b

Der rechte Externus, von dem im Elektromyogramm kleine motorische Einheiten abgeleitet werden, zeigt eine gewisse Rückgewinnung und Erhaltung seiner Funktion, während der linke Externus von dem, wie Sie sahen, praktisch nur Denervationsaktivität erhalten worden war, seine anfänglich scheinbar rückgewonnene Funktion im weiteren Verlauf wieder verlor

M.W.: J.-Nr. 13 / 135 / 73

Traumatische Abducensparese beiderseits
nach schwerem Schädel-Hirntrauma mit
Schädelbasisbruch

1. Untersuchung 6 1/2 Monate nach Unfall

a) Passive Beweglichkeit in Narkose: Starke
Einschränkung der Abduktion rechts mehr als links
(Internus-Kontraktur)

b) Haidinger-Büschel und Objekt (\bar{X} ++)

c) EMG

Operation 7 Monate nach Unfall in 2 Sitzungen

R./L.: Internus-Zunge 4,0 mm mit Rücklag. 4,0 mm
Abducens Myektomie 12,0 mm

2. Untersuchung \bar{X} ++ 5 Tage nach Operation

3. Untersuchung \bar{X} ++ 8 Monate nach Operation

Abb. 3

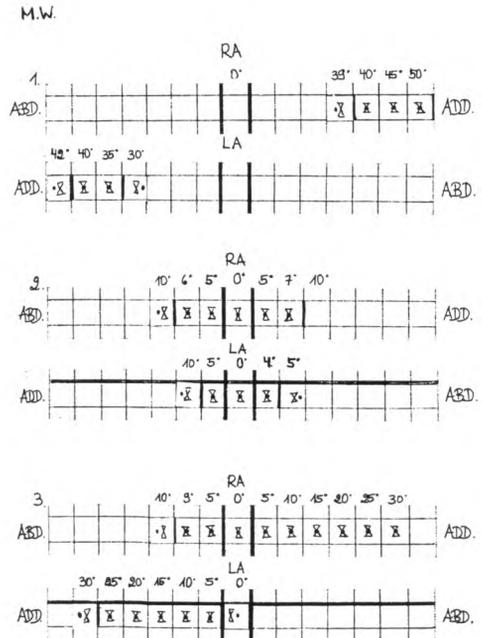


Abb. 3 b

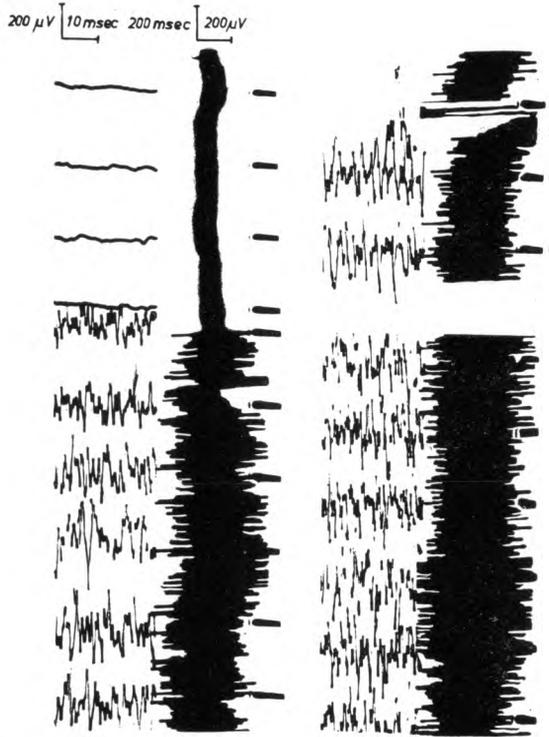


Abb. 1

Die zweite Grundforderung glauben wir inzwischen auf folgende Weise methodisch gelöst zu haben: Über dem liegenden Patienten am Dach des Faraday'schen Käfigs befindet sich mit dem Nullpunkt über dem zu untersuchenden Auge – das Gegenauge ist abgedeckt – ein graduierter Meßschirm, unterteilt in Markierungen von jeweils 10° Abstand – ähnlich der Meßtabelle für die Synoptometer-Kurve –, der den gesamten physiologischen Blickbereich erfaßt.

Während der Elektromyographie im allgemeinen außer dem musculus obliquus superior alle äußeren Augenmuskeln zugänglich sind, die kombinierte Funktion der Vertikalmotoren die Analyse jedoch erschwert, wählten wir für die Untersuchungen unter Anwendung des beschriebenen Meßschirmes die muscoli rectus externus und internus, da diese Muskeln zumindest in der Horizontalbewegung als reine Ab- bzw. Adduktoren wirken.

Unsere Ergebnisse möchte ich Ihnen anhand einiger Beispiele demonstrieren, bei denen zunächst der Meßschirm noch keine Anwendung fand.

Aus der Universitäts-Augenklinik Gießen, Abteilung für Pleoptik, Orthoptik und Motilitätsstörungen des Auges (Direktor: Prof. Dr. med. C. Cüppers)
und aus dem Zentrum für Neurologie der Universität Gießen, Abteilung Klinische Neurophysiologie (Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. med. K. Kunze)

Die Bedeutung der Elektromyographie für die Prognose des posttraumatischen Lähmungsschielens

von F. E. Adelstein und K. Kunze

Im Rahmen der diagnostischen Maßnahmen im Hinblick auf Prognose und Operationsindikation wenden wir in Fällen von traumatischem Lähmungsschielen seit mehreren Jahren die Elektromyographie der äußeren Augenmuskeln an. Unser Patientenkreis ist insofern geringfügig eingengt, als unsere Untersuchungen in Lokal-Tropfanästhesie mit Chibro-Kerakain erfolgen, und somit unserer Erfahrung nach — abgesehen von einzelnen Ausnahmen — eine verwertbare Ableitung elektrischer Potentiale kaum vor Erreichung etwa des 18. Lebensjahres möglich ist. In das betroffene Auge wird ein Lid-sperrer eingelegt, der zu untersuchende Muskel wird mit einer Pinzette gefaßt. Koaxial-Nadelelektroden werden tangential in den Muskel eingeführt und bei Führungs- oder Fixationsbewegungen unter Berücksichtigung der Veränderung des Abrollstreckwinkels locker mit der Hand gehalten. Die Registrierung erfolgt auf Film. Die quantitative Auswertung der Entladungsmuster wird elektronisch nach einem Verfahren von KUNZE nach Amplitude und Anzahl der Phasen jeweils für eine Sekunde gemessen. Entscheidend für eine Verwertbarkeit der Ableitung ist eine gute Nadellage, d. h., daß Spike-Entladungen der einzelnen motorischen Einheiten abgeleitet werden.

Hier das Bild (Abb. 1) eines normalen Elektromyogramms eines äußeren Augenmuskels. Die Verlaufskontrolle in einem Fall von Lähmungsschielen und die Vergleichbarkeit von Ableitungen bei verschiedenen Individuen verlangen die Erfüllung folgender Grundforderungen (Abb. 2).

-
1. Eine exakt reproduzierbare Nadellage,
 2. eine Konstanz der Bewegungsrichtung und des Bewegungsausmaßes im Aktionsbereich des zu untersuchenden Muskels.
-

Abb. 2

Die Erfüllung des ersten Kriteriums weist bei unserer bisherigen Untersuchungsanordnung noch gewisse Mängel auf. Jedoch lassen sich unseres Erachtens bei gleichzeitiger Berücksichtigung zweier anderer diagnostischer Methoden — nämlich der Prüfung der passiven Beweglichkeit in Narkose sowie der Untersuchung mit Haidinger-Büschel und Objekt am Synoptometer — trotzdem aus den elektromyographischen Ableitungen Rückschlüsse bezüglich der Prognose in Fällen von traumatischem Lähmungsschielen ziehen.

Der Ausdruck „akuter Strabismus“ stammt von FRANCESCHETTI, der zuerst bei einem 15jährigen Mädchen einen akuten Strabismus fand. Später beschrieb er dieses Geschehen bei einem 47jährigen Mann, bei einer 64jährigen Frau und bei einem neunjährigen Knaben. Eine Hyperopie fehlte in allen Fällen. BURIAN hat über vier Kinder mit akutem Strabismus berichtet, wovon zwei sechseinhalbjährig, eines neunjährig und eines vierzehnjährig war. HOLLAND beschrieb sechs Patienten, drei Erwachsene und drei Kinder, wobei die Kinder 6, 7 und 13 Jahre alt waren.

Unsere Patientengruppe ist wesentlich jünger. Da jedoch Charakteristika, Prognose und Therapie übereinstimmen, glauben wir, daß es sich um das gleiche Krankheitsbild handelt.

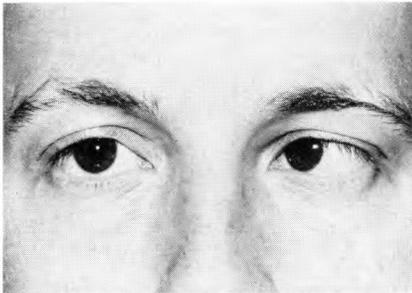
Es lohnt sich, auf dieses Krankheitsbild zu achten. Eine „Restitutio ad integrum“ ist möglich und kann durch frühzeitige Operation verhältnismäßig mühelos erreicht werden.

Im Gegensatz zur übrigen Schielbehandlung kann hier meist die alte medizinische Idealforderung „cito, tuto et jucunde“ erfüllt werden, zur großen Befriedigung der Eltern, des kleinen Patienten, der Orthoptistin und des Augenarztes.

Anschrift des Verfassers:

PD. Dr. med. J. Lang, Augenarzt F. M. H., CH-8032 Zürich, Freiestraße 47

Wichtig ist, daß man für diese Fälle ein gewisses „AHA-Erlebnis“ bekommt. Man erfaßt dann rasch, daß man möglichst konsequent behandeln und verhältnismäßig früh nach Schielbeginn, d. h. ca. sechs Monate danach, operieren soll. Diese Gruppe von Schielpatienten ist meines Erachtens die erfreulichste und dankbarste innerhalb des Strabismus convergens. Leider haben wir jedoch oft gesehen, daß gerade solche prognostisch günstige Fälle vernachlässigt wurden. Wir halten jedes zu lange Zuwarten der Operation für gegenindiziert. Ebenso ist die Behandlung mit Sichtokklusiven oder Penalisation oder länger dauernde präoperative orthoptische Schulung unnötig und gegenindiziert. Man läuft dann die Gefahr, das klassische Bild des Horror fusionis bei normaler Netzhautkorrespondenz zu erreichen. Diese Kinder haben Diplopie, können nicht zur Fusion gebracht werden und weichen nicht selten in eine Divergenzstellung ab, wobei mit zunehmendem Schielwinkel die Doppelbilder weniger stören.



a



b

Abb. 5

- a) Akuter Strabismus convergens, aufgetreten im Alter von drei Jahren nach Hitzschlag
- b) Parallelstand mit normaler Binokularfunktion nach Operation im Alter von 22 Jahren

Andererseits erlebt man manchmal auch bei älteren Patienten angenehme Überraschungen. So haben wir kürzlich in der Augenklinik einen 22jährigen Patienten behandelt, der im Alter von drei Jahren plötzlich nach einem Hitzschlag zu schielen begonnen hatte. Eine Therapie war nicht durchgeführt worden. Präoperativ bestand ein Strabismus convergens von 30° . Nach einer einseitigen Rücklagerung und Resektion konnte mit einer Prismenbrille von insgesamt 26 Dioptrien das Binokularsehen aufgefangen werden. Die Prismen konnten rasch abgebaut werden und die Bulbi standen nach kurzer Zeit ohne Brille vollkommen parallel. Es war sehr eindrücklich, wie der Patient es selbst spontan beschrieb, daß er nun räumlich sehen könne.

Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß man bei der Anamnese des akuten Schielens mit Diplopie doch immer an ein neurologisches Grundleiden denken soll. So sahen wir einen fünfjährigen Knaben mit der typischen Anamnese des akuten Konvergenzschielens. Eine Abduzensparese konnten wir nicht feststellen. Allerdings wurde in der Anamnese zusätzlich angegeben, der Knabe hätte mehrmals erbrechen müssen. Bei der Fundusuntersuchung fanden sich Stauungspapillen beidseits! Die neurologische Abklärung ergab einen Pseudotumor cerebri. Nach Antibiotica und entwässernden Maßnahmen normalisierte sich der Hirndruck und der Strabismus verschwand vollständig.

Als die Therapie der Wahl erwies sich die Operation. Bei 45 Patienten reichte *eine* Operationssitzung zur Erlangung des Parallelstandes aus. 34mal wurde dabei eine einseitige Rücklagerung des Rectus internus und Resektion des Rectus externus vorgenommen. Bei sieben Kindern wurde eine Rücklagerung beider Interni, bei vier Kindern eine Rücklagerung eines Internus durchgeführt. Bei fünf Patienten mußten zwei Operationen durchgeführt werden. Einmal mußte der Rücklagerung eines Internus die Rücklagerung eines zweiten Internus angeschlossen werden. Bei einem weiteren Patienten wurde nach einer einseitigen kombinierten Operation eine Rücklagerung des Rectus internus am zweiten Auge durchgeführt. Bei drei Patienten mußte nach einer einseitigen Rücklagerung/Resektion das gleiche Prozedere auch am zweiten Auge durchgeführt werden.

Wichtig und höchst spannend in diesen Fällen war der *postoperative Verlauf*. Die Patienten müssen selbst zum Binokularsehen einstellen! Manche Kinder taten uns spontan den Gefallen. Unmittelbar nach Weglassen des Verbandes oder einige Tage danach standen die Augen für die Ferne und für die Nähe parallel. Häufig persistierte jedoch postoperativ noch eine gewisse Konvergenztendenz. So mußten wir in zehn Fällen postoperativ vorübergehend Prismen geben; elfmal haben wir kurzdauernd Miotica verabreicht. Fünf Patienten trugen zeitweise eine Bifokalbrille. Im Prinzip kann man bei diesen Patienten (im Gegensatz zu jenen mit anomaler Netzhautkorrespondenz, wo wir wegen der Tendenz der Rückkehr in den alten Schielwinkel eine Ausschleiochklusion durchführen) beide Augen offen lassen, damit sie die Chance haben, ihr Binokularsehen einzuspielen. Wenn sich jedoch nach Offenlassen der Augen eine Tendenz zur Konvergenz manifestierte, haben wir eine alternierende Totalokklusion durchgeführt, die jedoch am Morgen und am Nachmittag während 15 Minuten entfernt wurde. Während dieser kurzen Zeit bekamen die Kinder Gelegenheit, binokular einzuspielen; bestand jedoch die Tendenz zum Konvergentwerden, so reichte die kurze Frist nicht aus, um einen größeren Winkel manifest werden zu lassen. Orthoptische Übungen haben wir nur bei wenigen Patienten durchführen lassen.

Bei den ersten Fällen haben wir postoperativ die Fusionsbreite etwas geschult, später fanden wir dies jedoch nicht mehr notwendig. Die Hauptsache ist nicht die Fusionsbreite, sondern die spontane Fusionseinstellung zur Orthophorie!

Um die Resultate über längere Zeit beurteilen zu können, haben wir in dieser Serie ältere Fälle ausgewählt. Das Mittel der Beobachtungszeit beträgt fünfeneinhalb Jahre. Sämtliche Patienten haben während dieser Zeit ihren vollen Visus beidseits beibehalten und allmählich eine Stereopsis von 40 Winkelsekunden erreicht. 31 Patienten konnten im Laufe der Zeit vom Brillentragen dispensiert werden, da keine nennenswerte Hyperopie vorlag und die Brille überflüssig war. 13 Patienten müssen wegen hochgradiger Hyperopie oder Astigmatismus konstant eine Brille tragen, wovon drei eine Bifokalbrille. Drei weitere tragen noch zum Lesen eine Brille. Drei Patienten tragen eine Myopiebrille; einer war bereits zu Beginn der Behandlung myop, die zwei andern sind in der postoperativen Beobachtungszeit myop geworden.

Wir glauben, daß die Bezeichnung *akutes normosensorisches essentielles Spätschielen* gerechtfertigt ist. Vor dem akuten Auftreten des Strabismus hat ein normales Binokularsehen mit normaler Netzhautkorrespondenz vorbestanden. Die Abweichung ist nicht oder nur teilweise akkommodativ bedingt, also essentiell. Nach amerikanischer Terminologie kann man von einer Basisabweichung sprechen. Man darf annehmen, daß eine Esophorie vorbestanden hat, die plötzlich dekompenziert ist. Da die Kinder im Mittel mit drei Jahren und acht Monaten zu schielen begannen, darf man wohl von spätem Schielbeginn sprechen.

zugekniffen hätten. In zwei Fällen wurden Angaben über Diplopie und Zukneifen gemacht. Nach Diplopie und Zukneifen muß „expressis verbis“ gefragt werden, sonst entgehen diese anamnestischen Angaben. Dies mag folgendes Beispiel erläutern: Bei einem Knaben war im Alter von drei Jahren und drei Monaten plötzlich ein intermittierender Strabismus convergens links aufgefallen. Der Vater verneinte die Frage nach Zukneifen und Diplopie. Bei der zweiten Konsultation erschien das Kind in Begleitung der Mutter, die angab, der Knabe würde häufig ein Auge zukneifen und habe schon spontan während der Schielphase zu ihr gesagt: „Ich sehe Dich da und dort.“

Einen wichtigen Untersuchungsbefund stellt die *Refraktion* dar. (Refraktometer und Skioskopie nach Atropin). Wir bestimmen die Refraktion in Zykloplegie (während 3 Tagen 3mal 0,5% Atropintropfen) nach Möglichkeit mit 2 Methoden: mit dem Strichskioskop am Phoropter und mit dem Koinzidenzrefraktometer nach Hartinger. Dabei zeigt sich in unseren 50 Fällen, daß die Refraktion ziemlich normal verteilt war. Es hatte also verhältnismäßig viel emmetrope Kinder, bei denen man ein akkommodatives Geschehen weitgehend ausschließen konnte. Bei den stärker hyperopen Kindern muß ein mindestens partiell akkommodatives Geschehen angenommen werden, die Auskorrektur der Hyperopie reichte jedoch nicht aus, um einen Parallelstand der Bulbi herzustellen. Auffallend ist, daß sich in dieser Serie keine nennenswerte Anisometropie und in der Ausgangslage keine wesentliche Amblyopie fanden.

*Refraktion bei 49 operativ geheilten Fällen.
(nur 1 Patient hatte eine Anisometropie)*

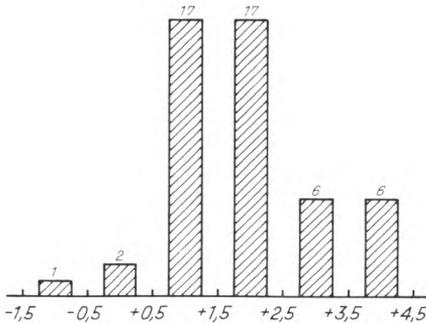


Abb. 4 Refraktionsverteilung bei 49 normosensorischen Spätschiellern

Die erste *therapeutische Maßnahme* bestand in 46 Fällen in einer *Brillenkorrektur*, wobei zweimal eine Bifokalbrille gegeben werden mußte. In keinem Fall wurde durch Brillenkorrektur ein dauernder Parallelstand erreicht. In 15 Fällen hatten wir deshalb zusätzlich *Miotica* gegeben; allerdings wurde auch damit auf die Dauer kein Parallelstand hergestellt.

Bei 14 Patienten haben wir präoperativ eine Prismenkorrektur verordnet, wovon 12 zu einem prismatischen Parallelstand kamen. In den übrigen Fällen haben wir meist präoperativ, sobald die Situation sich einigermaßen geklärt hatte, eine alternierende *Totalokklusion* verordnet, um den Schielwinkel zu stabilisieren.

Der *präoperative Schielwinkel* mit Korrektur betrug in neun Fällen weniger als 15°. In der Mehrzahl der Fälle, nämlich neunundzwanzigmal, betrug der Schielwinkel etwa 15°. Man kann hier wohl annehmen, daß der Mechanismus des blinden Fleckes nach SWAN zur Vermeidung der Diplopie eine gewisse Rolle gespielt hat. Bei zwölf Kindern betrug der Schielwinkel mehr als 15°.

Das Auge blieb während fünf Tagen durch eine Lidoedem verdeckt und nach Abschwellung bestand ein konkomitierender Strabismus convergens. Der Knabe wies gleichzeitig eine Hyperopie von $+5,0\text{ D}$ beidseits auf, deren Auskorrektur das Schielen jedoch nicht behob. Ein sechseinhalbjähriges Mädchen hatte sich zur Fastnachtszeit aus Papier eine Maske angefertigt und diese während einer Stunde getragen. Im Anschluß daran klagte es über Doppelbilder und der Mutter fiel ein Strabismus convergens auf. Wir sahen das Kind fünf Tage nach Schielbeginn. Es bestand ein Strabismus convergens, der kurze Zeit intermittierend war und dann konstant wurde. Eine nennenswerte Hyperopie lag nicht vor. Es zeigte sich, daß in der Fastnachtsmaske die Pupillendistanz zu groß war; das linke Auge war durch die Maske verdeckt und die Fusion war somit unterbrochen worden.

Der Schielbeginn war in allen Fällen *akut*, in zwei Fällen von Anfang weg konstant, in 48 Fällen anfänglich *intermittierend*, dann meist nach wenigen Tagen oder Wochen konstant werdend. Als typische Anamnese sei die eines zweidreivierteljährigen Knaben erwähnt, dessen Mutter, eine ehemalige Augenarztsekretärin, folgendes sagte: „Vor zehn Tagen hat der Knabe plötzlich eines Morgens mit dem rechten Auge geschielt.“

Es ist auffallend und charakteristisch, daß angegeben wird, diese Kinder würden *am Morgen* nach dem Erwachen mehr schielen, im Laufe des Tages würde sich das Schielen bessern. Man muß wohl annehmen, daß sich über Nacht die konvergente fusionsfreie Ruhelage manifestiert, während tagsüber allmählich die Fusion in Aktion tritt und das Schielen sich bessert. In neun Fällen wurde ein verstärktes Schielen am frühen Morgen, in vier Fällen ein solches abends angegeben.

Eine typische anamnestische Angabe ist das *Zukneifen* eines Auges und das Angeben einer *Diplopie*. Auch diese Angaben werden meist nur bei erinnerungsfrischer Anamnese gemacht. In elf Fällen konnten wir ein Zukneifen eines Auges während der ersten Tage nach Schielbeginn eruieren, ohne daß Diplopie angegeben worden wäre. Bei sieben Kindern konnten wir Angaben über Diplopie erheben, ohne daß sie ein Auge



a



b



c

Abb. 3

- a) Akuter Strabismus convergens, aufgetreten im Alter von zweidreiviertel Jahren
- b) Präoperative Korrektur mit Brille und Prismenfolien
- c) Postoperativer Parallelstand

*Schielbeginn bei 50 operativ geheilten
Fällen von Strabismus convergens.
(Mittel 3 J 8 Mt)*

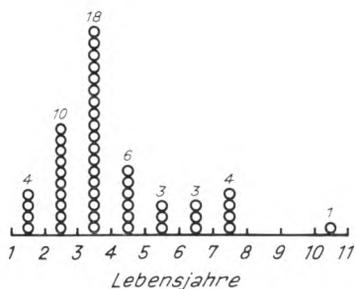


Abb. 1 Alter bei Schielbeginn



a



b



c



d

Abb. 2

- a) Strabismus convergens links
- b) Auftreten nach Tragen einer Fasnachtsmaske
- c) Präoperative Brillen- und Prismenfolienkorrektur
- d) Postoperativer Parallelstand

Charakteristika und Behandlung des akuten normosensorischen essentiellen Spätschielens

von J. Lang

Um die Charakteristika des normosensorischen Strabismus convergens zu beschreiben, haben wir aus unserer Praxis eine Reihe von 50 Kindern mit Strabismus convergens ausgewählt, die nach der Operation geheilt worden sind. Die Gruppe wurde einem Krankengut von etwa 350 wegen Strabismus convergens operierten Kindern entnommen. Es wurde somit etwa jedes siebente Kind geheilt.

Als Heilungskriterium gilt in erster Linie das Fehlen jeglicher Einstellbewegung beim einseitigen Abdecktest sowohl für die Ferne als auch für die Nähe. Alle Patienten, bei denen noch eine Einstellbewegung am einseitigen Abdecktest zu sehen war, wurden als nicht geheilt betrachtet. Die meisten der 50 Fälle hatten eine Stereopsis von 40 Winkelsekunden, sofern man sie bis zu einem gewissen Alter beobachtete. Die Fusionsbreite war in den meisten Fällen sehr gut, obwohl sie nicht orthoptisch beübt wurde. Ein wichtiges Merkmal dieser Gruppe war das postoperative Verhalten der Sehschärfe. In keinem Fall sank im Laufe der Zeit der Visus eines Auges ab, obwohl nach der Operation keine Amblyopieprophylaxe mit Sichtokklusiven, Atropinisation oder gar Okklusion durchgeführt werden mußte. Wir haben sorgfältig alle Fälle von Mikrostrabismus, und es gab deren viele, ausgeschieden. Ich hoffe Sie nehmen mir ab, daß unter den 50 Fällen kein Mikrostrabismus vorliegt.

Als eine der wichtigsten Informationsquellen, beinahe so wichtig wie die gesamte orthoptische Untersuchung selbst, erwies sich die *Anamnese*. 27 Patienten kamen direkt in unsere Behandlung. Hier war die Anamnese sehr erinnerungsfrisch, denn das Intervall zwischen Schielbeginn und erster Konsultation betrug im Mittel nur zwei-einhalb Monate. 23 Patienten waren bereits anderswo in Behandlung: die Anamnese war hier etwas verwischt, denn naturgemäß war zwischen ihrem Erheben und dem Schielbeginn eine gewisse Zeit verstrichen.

In bezug auf den *Schielbeginn* zeigt sich, daß dieser zwischen dem vollendeten ersten Lebensjahr und dem elften Lebensjahr streut. Das Mittel lag bei 3,8 Jahren. Es ergibt sich, daß wir kein Kind heilen konnten, das vor dem erfüllten ersten Lebensjahr zu schielen begonnen hatte. Auch Kinder mit Schielbeginn zwischen dem ersten und zweiten Lebensjahr konnten nur wenige geheilt werden.

Es wäre zu erwarten gewesen, daß bei so erinnerungsfrischer Anamnese sehr häufig eine *Ursache* des Schielens hätte eruiert werden können. Das war jedoch nur bei neun Patienten der Fall. Bei zwei Kindern war das Schielen nach Angina, bei einem Kind nach Grippe, bei einem Kind nach hohem Fieber, bei einem nach Varizellen und bei einem weiteren fünf Wochen nach Masern aufgetreten. Bei einem Kind wurde angegeben, das Schielen sei nach einem Sirenenalarm aufgetreten. Bei zwei Kindern war das Schielen unmittelbar nach einer kurzfristigen Unterbrechung der Fusion aufgetreten. Ein Knabe hatte im Alter von fünf Jahren einen Wespenstich im Oberlid erlitten.



OPHTALMIN[®]

Augentropfen

Zur Behandlung abakterieller Conjunctividen und Blepharitiden

- antiphlogistisch
- antiallergisch
- anaemisierend

reizlos und ausgezeichnet verträglich.

Zusammensetzung: Klare wäßrige, farblose Lösung von: 0,15 g 1-p-Oxyphenyl-2-methylaminoethanol-tartrat, 0,1 g 2-(N-Phenyl-N-benzyl-aminomethyl)-imidazolin-hydrochlorid, 0,03 g 2-(1'-Naphthyl-methyl)-imidazolin-hydrochlorid in 100 g.

Dosierung: 3–4mal täglich 1–2 Tropfen in den Bindehautsack einträufeln.

Handelsform: Guttiole zu 15 ml DM 3,30 lt. AT. incl. MwSt.

Hinweis: Bei Daueranwendung sollten disponierte Patienten regelmäßig tonometrisch überwacht werden.

Literatur und Muster auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

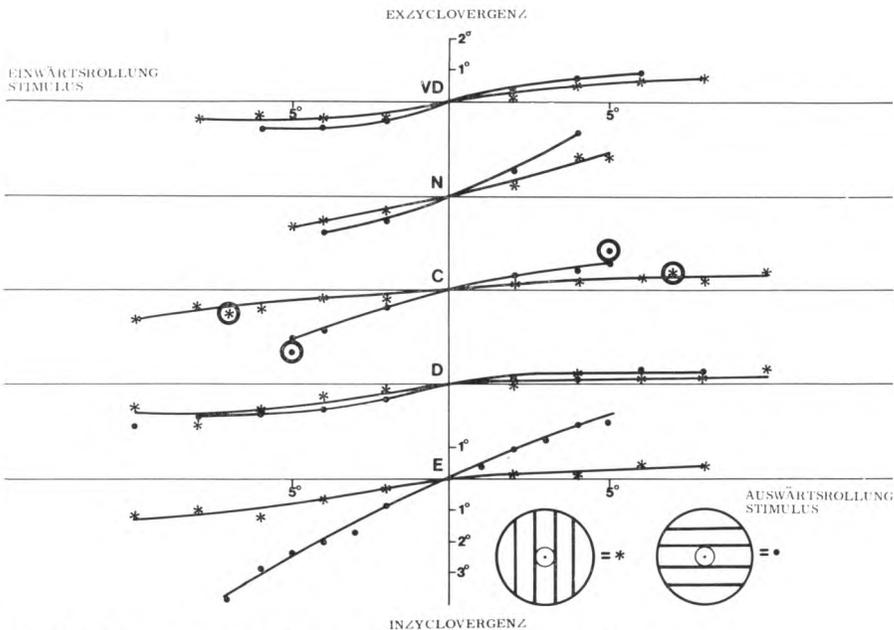


Abb. 4 Zyklifusion bei Anbietung horizontaler und vertikaler Konturen

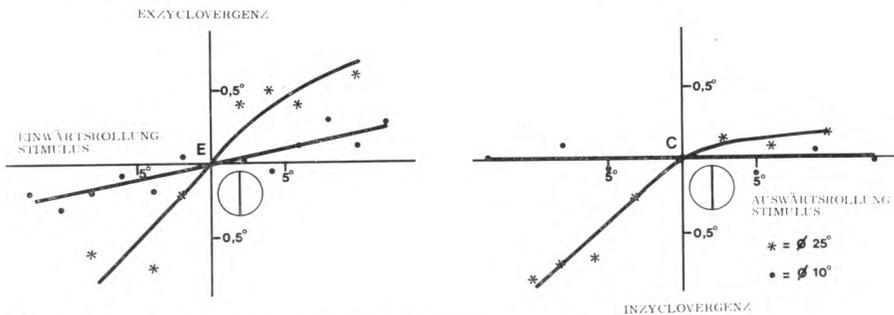


Abb. 5 Zyklifusion bei schwachem Fusionsreiz und kleinem Durchmesser

Literatur

Kertesz, A. E. und Jones, R. W.: Human cyclofusional response. Vision Research 10, 891–896 (1970).
 Krekling, S.: Comments on cyclofusional eye movements. Graefes Archiv Ophthal. 188, 231–238 (1973).

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. R. A. Crone, Wilhelmina Gasthuis, Oogheelkundige Kliniek, Amsterdam-Ond West, Eerste Helmerstraat 104, Niederlande

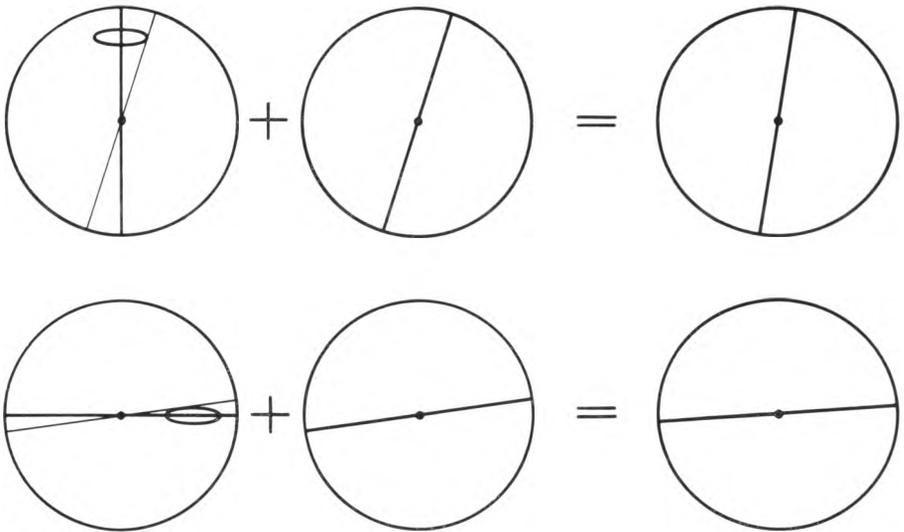


Abb. 3 Wenn die Panumschen Empfindungskreise oval sind, ist die sensorische Fusionsbreite bei Anbietung vertikaler Konturen größer als bei Anbietung horizontaler Konturen

3. Außerordentlich wichtig für die Amplitude der motorischen und sensorischen Zyklufusion ist die Größe der Halbbilder. Abb. 4 und 5 zeigen Messungen bei zwei Versuchspersonen mit einem Fusionsreiz geringer Komplexität, nämlich einer vertikalen Linie. Die Zyklodivergenz ist mit solch einem Reiz bei einem Bildwinkel von 25° (der am höchsten erreichbare Bildwinkel im Synoptophor) ohnehin schon gering. Wenn der Bildwinkel mittels der Irisblende des Geräts bis 10° verkleinert wird, ist die Zyklodivergenz bei einer Versuchsperson gar nicht mehr nachzuweisen. Gerade mit dieser Art kleiner Fusionsbilder hat man neuerdings zu beweisen versucht, daß Zyklodivergenz nicht besteht. Die Ursache des negativen Befundes war also eine unglückliche Wahl der Versuchsanordnung. Ich hoffe, daß ich Sie überzeugt habe, daß Zyklodivergenz nach wie vor unumstößlich existiert, wenn man mit adequate Fusionsreizen arbeitet.

Sie werden fragen: Was haben diese Messungen für praktische Bedeutung? Die Bedeutung ist folgende: Es ist nützlich zu wissen, daß Zyklufusion eine komplizierte Sache ist. Zyklufusion ist in erster Linie eine sensorische Belastung des binokularen Apparates, und nicht eine motorische. Wie geartet diese Belastung sei, wäre näher zu analysieren. Disparität spielt eine außerordentlich wichtige Rolle im Regelkreise der Fusion, nicht nur der Fusionsbewegungen, sondern auch der statischen Fusionsinnervation. Wenn dem so ist, muß z. B. die Disparität horizontaler Konturen, die bei Zyklorphorie besteht, den Mechanismus der vertikalen Fusion beträchtlich stören. Man sollte das mit modernen Mitteln gründlich untersuchen.

Diese physiologischen Untersuchungen an normalen Versuchspersonen sind übrigens nur die Grundlage für ein beabsichtigtes Studium über die Bedeutung von Zyklorphorie und Zyklufusion bei Motilitätsstörungen.

zwei Nikon-Kameras und ein Blitzgerät vor den Synoptophor gestellt. Aus der Ortsänderung von episkleralen Gefäßen konnte die Verrollung des Auges mit einer Genauigkeit von ungefähr 10 Bogenminuten gemessen werden.

Resultate:

1. Die Amplitude der Zyklovergenz ist von vielen Umständen abhängig. Erstens gibt es große individuelle Unterschiede. Zweitens aber ist die Größe der Zyklovergenz im hohen Maße vom Fusionsreiz abhängig. Am wirksamsten ist ein Fusionsbild von großem Durchmesser, bedeutungsvoller Struktur, und mit vielen Konturen in der Peripherie. Ich zeichnete einen Männerkopf; die auf dem Schirm projizierten Linien sind auf dem dunklen Hintergrund seines Schnurrbarts gut sichtbar. Die Resultate bei fünf Versuchspersonen sind auf Abb. 2 abgebildet. Wie Sie sehen, ist die Zyklovergenz nur eine schwache Komponente der totalen Zyklofusion. Nur bei *einer* Versuchsperson war sie ausgeprägt. Bei dieser Person wurden objektive Messungen vorgenommen. Die objektiven Messungen entsprechen ziemlich genau den subjektiven.
2. Vertikale und horizontale Konturen sind für die Zyklovergenz unterschiedlich wirksam. Ziemlich allgemein wird angenommen, daß die Panum'schen Empfindungskreise oval sind. Man kann dann erwarten, daß die *sensorische* Zyklofusionsbreite bei Anbietung von vertikalen Konturen größer ist als bei Anbietung horizontaler Konturen (Abb. 3). Das ist auch tatsächlich der Fall. Im Gegensatz dazu sind horizontale Konturen viel wirksamer zur Erzeugung *motorischer* Zyklofusion. Offenbar ist vertikale Disparität der stärkste Reiz zur motorischen Zyklofusion.

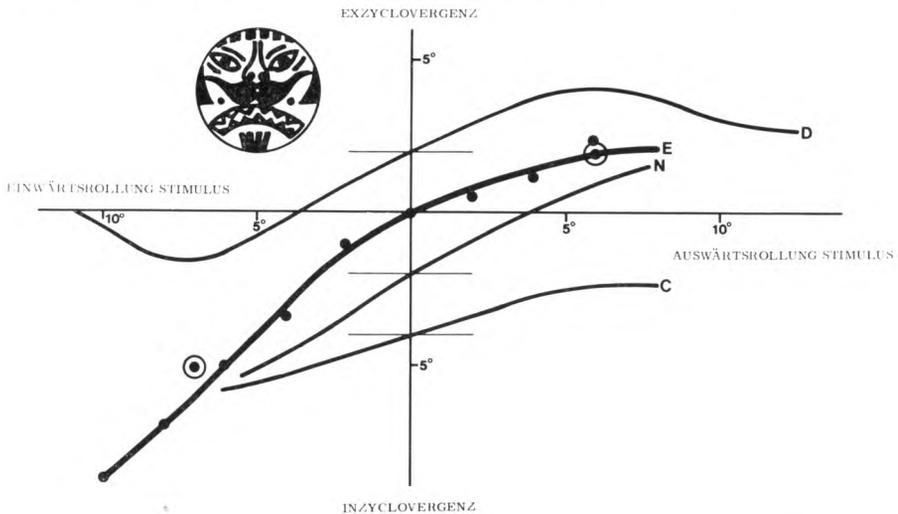


Abb. 2 Zyklovergenz bei vier Versuchspersonen und beim gezeichneten Synoptophorbild. Die dünnen Kurven sind in vertikaler Richtung verschoben. Kreise: objektive Messungen bei Versuchsperson E.

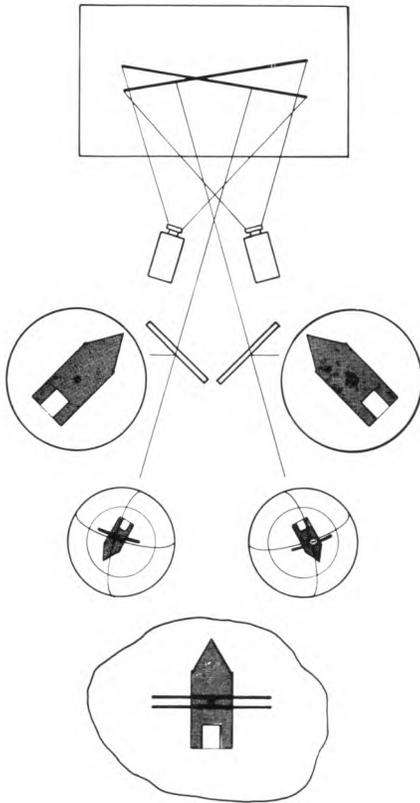


Abb. 1 Subjektive Messung der Zyklusfusion. Von oben nach unten:
 Schirm mit projizierten polarisierten Linien
 Synoptophor mit halbdurchsichtigen Projektoren
 Spiegel
 Netzhäute der Versuchspersonen
 Fusioniertes Bild im subjektiven Raum

wie sie zu sagen pflegen, wenn es „nur subjektiv“ festgestellt worden ist. Wie dem auch sei: Wo eine Diskrepanz besteht zwischen den Resultaten subjektiver und objektiver Messungen, ist es vernünftig, die Gültigkeit der einen Methode an der anderen zu erproben. Das erfordert eine Versuchssituation, in der bei derselben Versuchsperson und mit demselben Fusionsreiz subjektiv und objektiv gemessen wird.

Ich habe diese zweifältige Untersuchung neuerdings vorgenommen und dabei – zu meinem eigenen Erstaunen – als erster die Existenz von Zyklusvergenz objektiv bewiesen. Ich verwendete dabei einen Synoptophor von CURPAX, modifiziert nach STANWORTH, also mit halbdurchsichtigen Spiegeln. Dadurch kann die Versuchsperson nicht nur die Fusionsbilder sehen, sondern auch geradeaus durch die Spiegel hindurch. Auf einem Schirm waren zwei projizierte Linien sichtbar. Die Linien waren polarisiert.

Das linke Auge sah eine horizontale Linie. Die Linie, die nur für das rechte Auge sichtbar war, konnte mit einem Mikrometer gedreht werden, und zwar so weit, bis sie subjektiv der anderen, dem linken Auge angebotenen parallel war. Die Drehung der Linie war ein Maß für die Zyklusvergenz (Abb. 1). Mit dieser subjektiven Methode wurden die meisten Beobachtungen gemacht, nachdem die Gültigkeit der subjektiven Methode durch objektive Messungen bewiesen war. Für die objektive Messung wurden

Zyklofusion

von R. A. Crone

Es gibt heutzutage ein erneuertes Interesse für Zyklofusion und Zyklophorie, nachdem NAGEL schon vor einem Jahrhundert grundlegende Untersuchungen über Zyklofusion angestellt hatte. Dieses neue Interesse hat verschiedene Gründe: So gibt es die A- und V-Phänomene, schwer zu deutende Motilitätsstörungen, bei denen Verrollungen vielleicht eine wichtige Rolle spielen. Dann haben wir die doppelseitigen Trochlearislähmungen. Bei diesen Lähmungen ist Exzyklotropie das Hauptsymptom. Weil die Aussicht, ein schweres Schädeltrauma zu überleben, immer größer wird, werden die bilateralen Lähmungen des schrägen Senkers immer häufiger. Auch in der physiologisch-optischen Literatur wird neuerdings der Zyklofusion viel Aufmerksamkeit gewidmet. Es wird in verschiedenen Publikationen sogar behauptet, daß die motorische Zyklofusion überhaupt nicht besteht (KERTESZ und JONES, 1970; KREKLING, 1973).

Die meisten Augenärzte machen sich über Zyklofusion und Zyklophorie nicht viel Gedanken. Sie nehmen mit Recht an, daß eine Verrollung meistens zusammengeht mit einer vertikalen Deviation. Diese letztgenannte soll korrigiert werden, während Korrektur der Zyklotropie für weniger wichtig gehalten wird. Das wird damit begründet, daß die vertikale Fusionsbreite nur 3° oder 4° beträgt, während die Breite der Zyklofusion um 15° betragen sollte. Gewöhnlich wird dabei als selbstverständlich angenommen, daß eine Hypertropie durch eine vertikale Vergenzbewegung aufgehoben werde, und eine Zyklotropie durch eine Zyklovergenzbewegung.

HOFMANN und BIELSCHOWSKY wußten schon im Jahre 1900, daß dieses nicht ganz zutrifft. Zwar fanden sie bei Zyklofusion eine beträchtliche Rollungsbewegung, sogar bis 20° „nach jahrelanger Übung“, aber sie entdeckten auch, daß die Zyklofusion die sensorische Fusion, also die peripheren Panumareale, in nicht geringem Maße in Anspruch nahm. HOFMANN und BIELSCHOWSKY haben das entdeckt, indem sie die Halbbilder mit Merkzeichen versahen, die für jedes Auge gesondert sichtbar waren.

Es war eine unerwartete Überraschung, als KERTESZ, der neuerdings die fusionelle Zyklovergenz mit einer objektiven Methode zu messen versuchte, überhaupt keine motorische Zyklovergenz nachweisen konnte. Er fand in einer bestimmten Testsituation eine Zyklofusionsbreite von 23° , aber die Zyklofusion war ausschließlich sensorische Fusion, also Beanspruchung der peripheren Panumareale.

Es erhebt sich jetzt die wichtige Frage, ob man zweifeln muß am Wert der subjektiven Methode, um Verrollungen zu messen. Wer aufgewachsen ist in TSCHERMAKs Lehre vom „exakten Subjektivismus“, wird für diesen Zweifel keine Veranlassung haben: Die subjektiven Messungen sind die Grundlage für unsere Ansichten über die Kinetik der Augenbewegungen. Als Augenärzten fällt es uns schwer, an der Gültigkeit unserer Messungen mit dem Maddox-Glas zu zweifeln. Andere Wissenschaftler, wie moderne Physiologen und Biophysiker, sind einer anderen Ansicht. Sie sind nur von der Existenz eines Phänomens überzeugt, wenn es objektiv dokumentiert ist, und nicht,

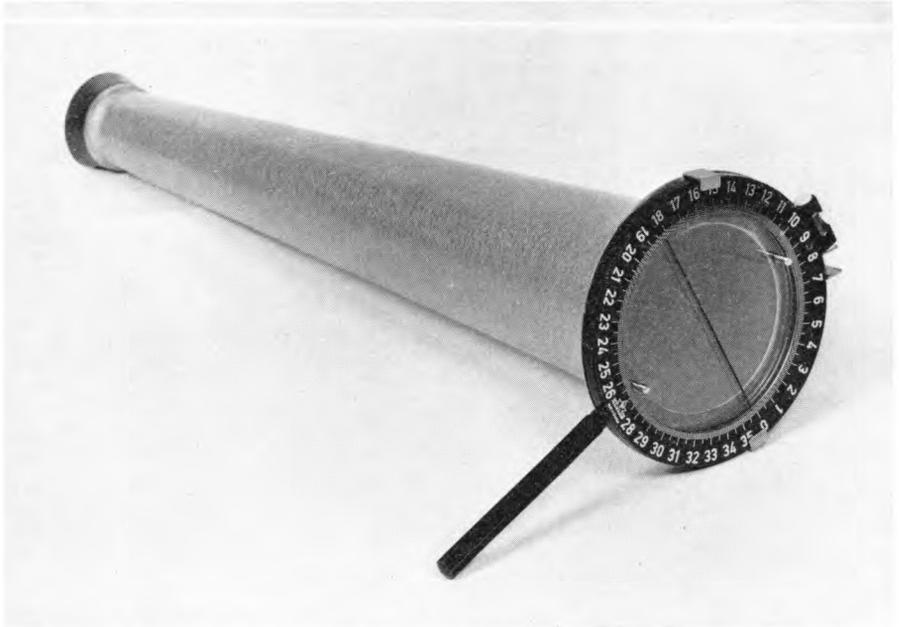


Abb. 11: Apparat zur Messung der Bulbusverrollung im eingegengten Gesichtsfeld (vor einer homogenen Wand)

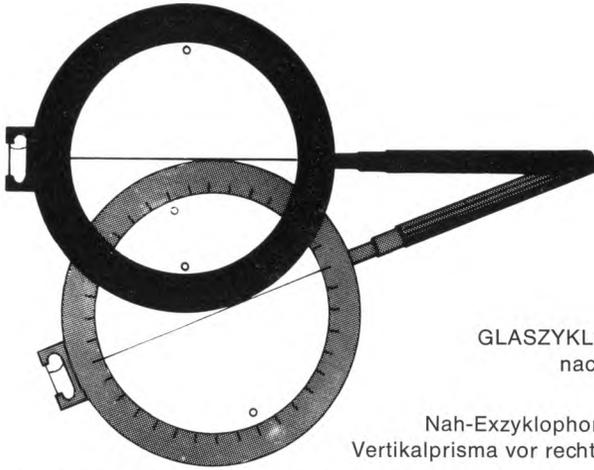
Die beiden Apparate werden seit längerer Zeit an unserer Klinik zu Routineuntersuchungen herangezogen.

Literatur

- Hering, E.: Der Raumsinn und die Bewegungen des Auges.
in: HERMANNs Handbuch der Physiologie 1879.
- Zoth, O.: in: NAGELs Handbuch der Physiologie 1905 S. 317.
- Cüppers, C. und Adelstein, F.: in: Augenmuskellähmungen, Bücherei des Augenarztes, 46. Heft, 1966, hrsg. von HAMBURGER und HOLLWICH.
- Ritzmann, E.: Quantitatives Verhältnis von Kopf- und Augenbewegung.
in: Graefe Archiv für Ophthalmologie 1875.
- Sradj, N.: Über die Bedeutung okular bedingter Zwangshaltungen und die Möglichkeit ihrer Messung mit dem Torticollometer.
in: Klin. Mbl. Augenheilk. 165 (1974) 823–826.
- Sradj, N.: Neue Möglichkeit zur Messung der Bulbusrollungen mit dem Glaszyklometer.
in: Klin. Mbl. Augenheilk. 1 (1975).

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. N. Sradj, Wissenschaftl. Assistent an der Univ.-Augenklinik, 6300 Gießen, Friedrichstraße 18



GLASZYKLOMETER
nach SRADJ

Nah-Exzyklophorie rechts
Vertikalprisma vor rechtem Auge

Abb. 9 Glaszyklometrie in der Nähe

Darüberhinaus kann man das Gerät zur Messung von Bulbusverrollungen unter Ausschluß der Erfahrungsmotive verwenden. Hierfür wird das Gesichtsfeld mit Hilfe einer ca. 25 cm langen konischen Röhre, an deren weitem, vom Patienten entfernten Ende das Glaszyklometer befestigt wird, eingeeengt. Die Prüfung erfolgt monokular, wobei minimalste Werte erfaßt werden können.

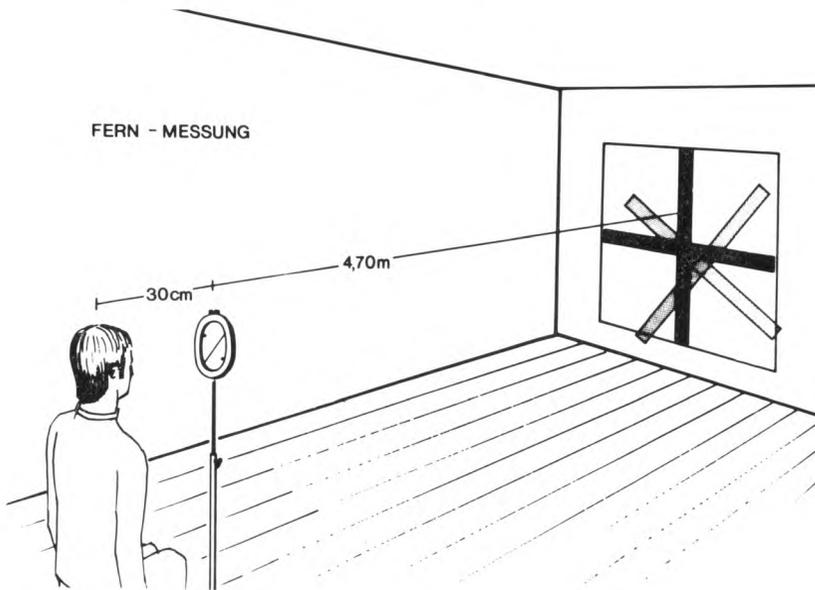


Abb. 10 Messung der Fernzyklophorie bzw. -tropie



Abb. 8 Glaszyklometrie in der Nähe

Das Prinzip der Zyklotropiemessung mit dem Glaszyklometer liegt darin, eine Diplopie auszulösen, die möglichst nicht weit voneinander entfernt ist, um den Vergleich beider Bilder zu erleichtern. In der Regel gibt man ca. 6 Prismen mit vertikaler Basis. Es wird dann nach der Parallelität der Linien gefragt. Wenn keine Parallelität vorliegt, muß man die Richtung und das Ausmaß der Neigung ermitteln.

Bei Zyklotropien gilt dasselbe: möglichst die Bilder so aneinanderzurücken, daß der Patient genaue Angaben über die Art der Abweichung machen kann.

Bei der Fernzyklophorie wird das Glaszyklometer an einem Stativ im Abstand von ca. 30 cm vom Patienten entfernt befestigt und mit Hilfe der Libelle objektiv vertikal justiert. Die Mitte der horizontalen Linie des Glaszyklometers wird vor dem führenden Auge zentriert, während der Patient durch das Gerät hindurch auf das Licht der Maddoxskala blickt. Die Neigung des zweiten Bildes wird durch die exzentrische Beobachtung wahrgenommen und mit Hilfe des Markierungsstriches eingestellt. Sie kann direkt abgelesen werden. Diese Untersuchung kann in den neun Blickfeldbereichen vorgenommen werden.

TORTICOLLOMETER - BEFUND

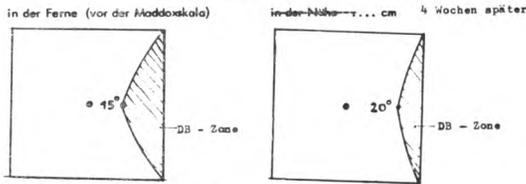
Name: Diagnose: ABDUZENS-PARESE RECHTS

Prä- / post - operativ mit / ohne Aufmerksamkeitszuwendung bei
 mit / ohne Prismen einem Visus von: R:
 vor / nach Schulung L:

Zwangshaltung

- | | | |
|---|-------------------------------|--------|
| Rechtsfixation : | Kopfdrehung nach rechts/links |° |
| | Kopfeigung nach rechts/links |° |
| | Kopfhhebung / - Senkung |° |
| Linksfixation : | Kopfdrehung nach rechts/links |° |
| | Kopfeigung nach rechts/links |° |
| | Kopfhhebung / - Senkung |° |
| Beiderseits offen :
(sichtiger Zonen
des Nystagmus) | Kopfdrehung nach rechts/links |° |
| | Kopfeigung nach rechts/links |° |
| | Kopfhhebung / - Senkung |° |

Diplopiezone



Bemerkungen: Wechsel der Zwangshaltung : ja / nein
 Anzahl der Achsen : 1 / 2 / 3
 Gesichtssymmetrie : ja / nein

Untersucher

Abb. 7

Beispiel einer rechtsseitigen Abduzensparese. Bei zunehmender Kopfdrehung nach links bzw. nach Beanspruchung des Muskels in dem paretischen Bereich tritt Diplopie bei 15° ein. Vier Wochen später tritt die Diplopie erst bei 20° ein. Man kann hieraus eine Verbesserung des Krankheitsbildes ersehen

Gegenüber dem Limbustest nach KESTENBAUM bietet die Tortikollometeruntersuchung unseres Erachtens nach die exakteren Ergebnisse.

Das Tortikollometer haben wir so modifiziert, daß das Instrument zur Messung von Zyklorhorie und Zyklotropie in der Nähe und Ferne herangezogen werden kann. Hierfür wurde nur der feststehende Markierungsstrich entfernt. Der Apparat, den wir als *Glaszyklometer* bezeichnet haben, wird vom Patienten so gehalten, daß er subjektiv die schwarze Linie horizontal einstellt. In der Nähe kann der Abstand des Glaszyklometers beliebig verändert werden, so wie der Patient zu lesen bzw. zu arbeiten gewöhnt ist, d. h. die Untersuchung entspricht weitgehend einer Situation des täglichen Lebens.

Der bei der Verrollung wichtige Einfluß der Erfahrungsmotive kommt voll zur Geltung. Die Gefahr einer apparativen Konvergenz, durch die die Nahzyklorhorie je nach der individuellen Stärke des *Musculus obliquus superior* oder des *Rectus inferior* verschieden ausfallen kann, wodurch eine bestehende Zykloduktion u. U. neutralisiert oder potenziert wird, entfällt bei der Untersuchung mit dem *Glaszyklometer*.

Im Falle einer vorliegenden Kopfsenkung bzw. Kopfhebung dient — wie erwähnt — die Nasenwurzel-Ohr-Linie als Basis für eine darauf lotrecht zu errichtende Gerade. Diese wird mit Hilfe einer auf ein Brillengestell gesteckten länglichen Klemme erreicht. Da die Linie zwischen Nasenwurzel und Ohr jedoch in der Regel nicht genau waagrecht verläuft (wir finden hier zum Teil Abweichungen von 10–15°), ist es notwendig, die betreffende Klemme mit einer Libelle in die jeweils exakt senkrechte Position zu bringen.

Auf diese Weise lassen sich mit Hilfe des Tortikollometers

1. die Primärstellung des Kopfes im freien Raum feststellen (ohne Kopfhalter, Beißbrett und ohne die Nachbildmethode von RUETE),
2. bestimmte Sekundär- und Tertiärstellungen leicht reproduzieren,
3. einachsige und gemischte Formen der Kopfwangshaltungen messen,
4. der Bereich des Einfachsehens bei Muskeiparesen in beliebigen Entfernungen vor der Maddoxskala in der Nähe und in der Ferne (z.B. zur Verlaufskontrolle einer Abduzensparese) bestimmen. Die Bestimmung der Diplopiezone mit dem Foster-Schirm erübrigt sich hierdurch;
5. die ruhige Zone des Nystagmus als Grundlage einer OP-Indikation ermitteln. Dies sollte unter Beanspruchung der Aufmerksamkeitszuwendung geschehen.

Universität-Augenklinik Gießen

den

TORTICOLLOMETER - BEFUND

Name:

Diagnose:

Prä- / post - operativ

Mit / ohne Aufmerksamkeitszuwendung bei

mit / ohne Prismen

einem Visus von R:

vor / nach Schulung

L:

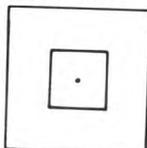
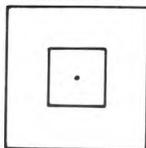
Zwangshaltung

Rechtsfixation :	Kopfdrehung nach rechts/links°
	Kopfneigung nach rechts/links°
	Kopfhebung / - Senkung°
Linksfixation :	Kopfdrehung nach rechts/links°
	Kopfneigung nach rechts/links°
	Kopfhebung / - Senkung°
Beidseits offen : (ruhige Zone des Nystagmus)	Kopfdrehung nach rechts/links°
	Kopfneigung nach rechts/links°
	Kopfhebung / - Senkung°

Diplopiezone

in der Ferne (vor der Maddoxskala)

in der Nähe cm



Bemerkungen: Wechsel der Zwangshaltung ja / nein

Anzahl der Achsen : 1 / 2 / 3

Gesichtssymmetrie : ja / nein

Abb. 6

Formular eines Tortikollometerbefundes

Untersucher

befindet sich ein weiterer Markierungsstrich, den man entsprechend der Abweichung einstellen kann. Der Grad der Abweichung ist dann direkt von der Skala abzulesen.

Als Orientierungslinien, mit deren Hilfe die Abweichungen des Kopfes gemessen werden, dienen dabei: der Verlauf des Nasenrückens bzw. die Verbindung zwischen Nasenspitze und Stirnmitte – was dem Verlauf der Medianebene entspricht, einmal von vorne, dann von oben gesehen – sowie eine auf der Verbindungslinie zwischen Nasenwurzel und Ohr senkrecht stehende Gerade.

Anhand einiger Beispiele soll nun gezeigt werden, wie die verschiedenen Formen der Kopfzwangshaltung mit dem Tortikollometer gemessen werden können:

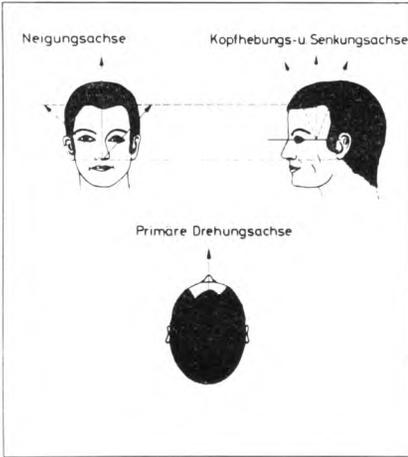


Abb. 4 Orientierungslinien des Gesichtes

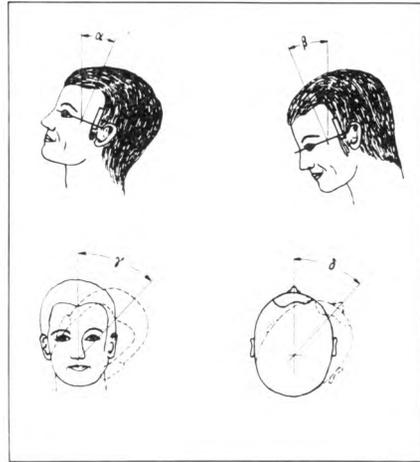


Abb. 5 Veränderungen der Kopflinien in der jeweiligen Kopfzwangshaltung. Winkel Alpha zeigt den Grad der Kopfhebung, der Winkel Beta denjenigen der Kopfsenkung, Winkel Gamma zeigt die Kopfneigung und Winkel Delta die Kopfdrehung nach rechts (von oben gesehen)

Bei Vorliegen einer Kopfneigung nach rechts oder links ist der Nasenrücken die Orientierungshilfe, auf die die Markierungslinie des Tortikollometers vom Untersucher eingestellt wird – und zwar *monokular*. Dies geschieht zunächst in Primärstellung des Kopfes. Die Feinregulierung wird durch die Libelle erreicht. Danach wird diejenige Kopfhaltung, in der der Patient angibt, am besten zu sehen und die seiner gewöhnlichen Zwangshaltung entspricht, gemessen. Bei Gesichtsanomalien kann der Mittelpunkt zwischen beiden Augen, verbunden mit der Kinnspitze, als Hilfslinie herangezogen werden.

Bei Kopfdrehung nach rechts oder nach links muß der Untersucher hinter dem Patienten stehen und das Tortikollometer über dessen Kopf halten, wobei die Verbindung zwischen Nasenspitze und der Stirnmitte als Bezugslinie angenommen wird. Hierbei muß man auf eine eventuelle seitliche Verschiebung des Kopfes gegenüber der Primärstellung achten.

die Perspektive des Untersuchenden bedingt. Durch diese Subjektivität der Beurteilung wird die Zuverlässigkeit der OP-Indikation mitunter erheblich beeinträchtigt.

Versuche einer quantitativen Erfassung des Verhältnisses der Kopf- Augenbewegungen hat es seit langem gegeben. Ich erinnere beispielsweise an die Arbeit des DONDERS-Schülers RITZMANN aus dem Jahre 1875. Diese Bemühungen hatten jedoch methodisch und instrumentell zu viele Nachteile, um in der augenärztlichen Praxis angewendet werden zu können.

Wie wir wissen, ist bei einer Operation des Strabismus oder Nystagmus die genaue Bestimmung selbst einer geringen Zwangshaltung unbedingt erforderlich, um nicht durch den Eingriff die der Zwangshaltung zugrundeliegende Situation zu verstärken bzw. um nicht einen ausgeprägten Torticollis postoperativ zu provozieren. Dabei ist von besonderer Bedeutung, daß die betreffenden Messungen unter möglichst „normalen“ Bedingungen vorgenommen werden, d. h., daß durch die Untersuchung und die hierzu verwendeten Geräte der Grad der Zwangshaltung nicht in irgendeiner Weise beeinflußt wird.

Obwohl Untersuchungen an den Geräten wie Synoptophor oder Synoptometer für die Diagnostik und OP-Indikation der Motilitätsstörungen unerlässlich sind, darf man nicht übersehen, daß diese Untersuchungsbedingungen eine künstliche Situation schaffen können, bei der im freien Raum bestehende Zwangshaltungen unter Umständen nicht mehr in Erscheinung treten. So kann z. B. in Fällen von Nystagmus ein Aufgeben der Kopfdrehung zugunsten einer Blockierungsstellung erfolgen.

Wir haben daher für den klinischen Gebrauch ein einfaches und handliches Instrument entwickelt, mit dem die Kopfstellung exakt gemessen werden kann, ohne daß das Erscheinungsbild der Krankheit beeinflußt wird. Dieses Instrument bezeichnen wir als *Tortikollometer*.

Das Tortikollometer besteht aus einem mit Gradeinteilung versehenen Ring mit festem Griff. Im inneren dieses Ringes befindet sich eine durchsichtige Scheibe mit einem durchgehenden Markierungsstrich, der auf der Skala die Ausgangsposition angibt. Mittels einer am Instrument angebrachten Libelle ist es möglich, die Horizontale bzw. die Vertikale genau zu bestimmen. Auf einer zweiten durchsichtigen drehbaren Scheibe

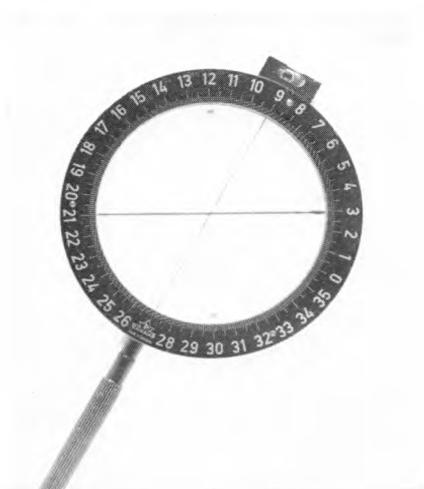


Abb. 3 Das Tortikollometer

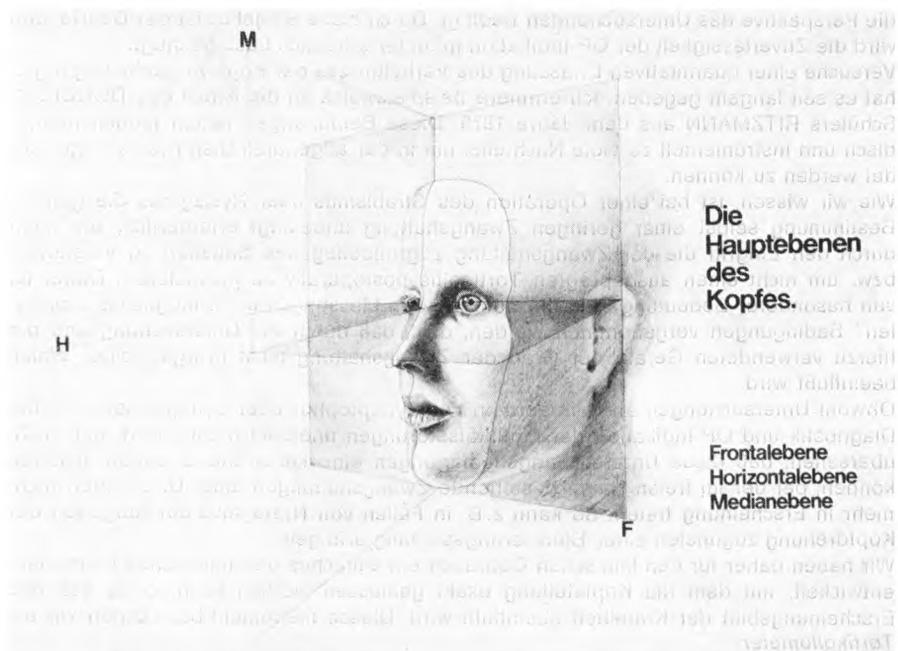


Abb. 2 Die Hauptebenen des Kopfes

2. die Frontalebene, die durch die Drehpunkte beider Augen geht und senkrecht zur Medianebene steht,
3. die Horizontalebene, welche durch die Drehpunkte der Augen beim Blick geradeaus verläuft.

Anzumerken ist hierbei, daß sich diese Ebenen des Kopfes mit denen des Körpers nur in Primärstellung bei aufrechter Haltung des Körpers decken.

Der Sinn der oben erwähnten Nachbarschaft des motorischen Kopf- und Augenentrums liegt darin, daß große Exkursionen des Bulbus vermieden werden.

„Im allgemeinen“, so schreibt ZOTH, „entsprechen die Kopfbewegungen dem Prinzip der groben, die Augenbewegungen dem Prinzip der feinen Einstellung des Blickpunktes.“

Die Beziehung zwischen Auge und Kopf ist insofern besonders kompliziert, weil die Augen und der Kopf sowohl unabhängig voneinander, als auch zusammen bewegt werden können.

In der Pathologie wird dieses Verhältnis eine Relevanz erhalten, insofern als es beachtliche Hinweise auf das Vorliegen von Störungen im sensomotorischen Bereich gibt. In diesem Zusammenhang möchte ich auf den Beitrag von CÜPPERS und ADELSTEIN aus dem Jahre 1966 „Zum Problem des okular bedingten Torticollis“ hinweisen.

Bisher beschränkte man sich im allgemeinen auf die Beschreibung bzw. relativ grobe Schätzung der Abweichungen von Kopfhaltung und Blickwendung. Eine der Hauptursachen zahlreicher Fehler bei der Schätzung der Anomalie der Kopfstellung ist durch

Über die Verwendung des Tortikollometers und Glaszyklometers in der augenärztlichen Praxis

von N. Sradj

Der enge Zusammenhang von Augen- und Kopfbewegungen ist bei den normalen Blickwendungen eine individuell ausgeprägte Erscheinung. Diese Verbindung ist anatomisch angelegt. Wie bekannt, befindet sich das Zentrum der willkürlichen Blickwendungen im Gyrus frontalis-Bereich, in der Region 8 des Cortex. Unmittelbar daneben liegt das Zentrum der Kopfbewegungen.

Die Orientierung im Raum ist nicht nur eine reine Funktion der Augen allein, sondern von der Kopfstellung abhängig. Die Einteilung des wirklichen Raumes in drei Hauptebenen richtet sich nach der Kopf- bzw. Körperstellung. Wir unterscheiden nach HERING folgende Ebenen:

1. Die Medianebene, die unseren Körper bei aufrechter Haltung in Primärstellung in symmetrische Hälften teilt,

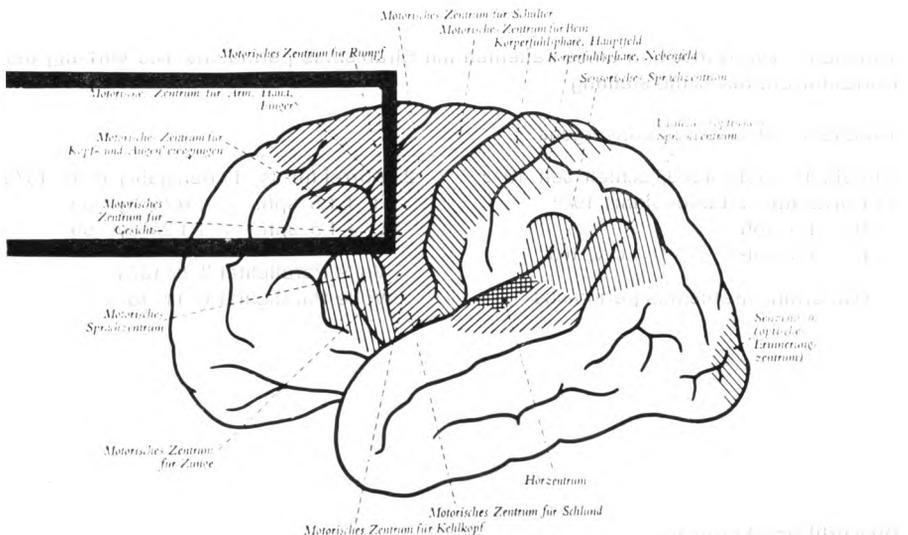


Abb. 1 Motorisches Zentrum für Kopf- und Augenbewegungen

Tabelle 4 Aufgliederung des ganzen Kollektivs von 351 Fällen mit Strabismus convergens. Es ergibt sich dabei die ätiologische Rolle der Hypermetropie und des Astigmatismus.

65,5% sind hypermetrop (>3 D)

67,5% sind astigmatisch (>1 D)

76,0% sind astigmatisch (bei Einbeziehung auch kleiner zylindrischer Werte)

Anisometropie überwiegt mit 69,5% bei (Diff. <1) und 36,5% bei (Diff. >1).

Tabelle 4 Strabismus

351 Fälle

Hypermetropie:	9,7%	<1 D	sph.	
(Astigmatisch und sphärisch)	24,8%	>1 D	}	90,3%
	65,5%	>3 D		
Astigmatismus:	23,9%	rein sphärisch		
	8,5%	<1 D	cyl.	} 76,0%
	67,5%	>1 D	cyl.	

351 Fälle

Anisometropie: keine Differenz	106 Fälle	(28,8%)
>1 D (sph. und cyl.) Differenz	128 Fälle	(36,5%)
<1 D (sph. und cyl.) Differenz	245 Fälle	(69,5%)

Tabelle 5 Die Refraktion eines Patienten mit Strabismus periodicus. Die Wirkung der Korrektur auf die Schielstellung

Tabelle 5 Strabismus convergens

Christa P., geb. 1969, schielt seit 1972	2. Korrektur (4. Lebensjahr) 6. 6. 1973
1. Korrektur (3. Lebensjahr) 1972	R +1,5 sph. = +0,75 cyl. 90°
R +1,5 sph.	L +1,5 sph. = +1,25 cyl. 90°
L +1,5 sph. = +0,5 cyl. 105°	Volle Parallelität 8. 8. 1973
Weiterhin Strabismus periodicus	Volle Parallelität 6. 11. 1973

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Prof. Dr. F.A. Hamburger, Facharzt f. Augenheilkunde, A-2700 Wiener-Neustadt, Kollowitschgasse 10

Tabelle 2 Aufteilung der Fälle nach dem Prinzip der Tabelle 1; es handelt sich um die Refraktionssumme aus der sphär. und cyl. Werte. Man erkennt: 1. Die Astigmatismus-Fälle sind um 30% zahlreicher als die rein sphärischen. 2. Isometropie bzw. Anisometropie bestimmen noch stärker die sensorischen Verhältnisse des Strabismus.

Tabelle 2 Strabismus
Hypermetroper Astigmatismus, Refraktionsdifferenz nur sphärisch (gesamt 116)

Diff.	<1	>1	0	>1	0	>1	<1	>1	
H. d.									
Fix.-A.	<1	<1	>1	>1	>3	3>	>6	>6	
Ambly.									
(V = <0,3)	3	—	—	12	7	16	2	3	43
N. S.									
(V = <0,3)	9	4	18	9	9	10	14	0	73

Summe: 116

Alternans – voll isometrop (ca. 70%)

Amblyop – anisometrop (ca. 75%)

Tabelle 3 Anordnung der Fälle analog zu Tabelle 1 und 2. Ihre Zahl ist fast doppelt so hoch wie die der rein sphärischen Fälle. In dieser Gruppe sind 62,2% amblyop. Von relativ isometropen Fällen (<1 D) waren immerhin 45% Alternanten. Die Amblyopen waren zu 100% anisometrop, davon freilich 45% nur schwach anisometrop.

Tabelle 3 Strabismus
Hypermetroper Astigmatismus, Differenz astigmatisch und sphärisch (gesamt 151)

Diff.	<1	>1	<1	>1	>1	>1	>1	
H. d.								
Fix.-A.	<1	<1	>1	>1	<3	>3	>6	
Ambly.								
(V = <0,3)	4	9	17	19	18	18	9	94
N. S.								
(V = <0,3)	10	14	7	11	10	3	2	57

Summe: 151

Alternans: Vollisometrop = 0
relativ isometrop (Diff. <1 D) (45%)
Amblyop: Relativ anisometrop (45%)
voll anisometrop (55%)

3. Brillengläser und ihre prismatische Wirkung, die mit zunehmender Dezentrierung zunimmt, bestimmen die Phorie.
4. Eine der hervorragendsten Ursachen der Asthenopie und auch der Heterophorie ist der Astigmatismus, selbst in Werten von unter 1 Dioptrie.
5. Eine Heterophorie als primäre Ursache von Asthenopie darf erst anerkannt werden, wenn die unter 2 und 3 und 4 angeführten Ursachen dank richtiger Korrektur beseitigt sind.
6. Asthenopie mit der Trias Konjunktivitis, Kopfschmerz, Nausea ist die Reaktion des somatisch gesunden Augenpaares auf Mängel der Sensomotorik. Refraktion, Korrektur, motorische Innervation sind die wesentlichen Voraussetzungen.
7. Die anisometrope Korrektur höheren Grades bringt eine Anisophorie zwangsweise mit sich, d. h. in verschiedenen Blickrichtungen ist die exakte Fusion der Sehdinge nur unter laufender Änderung der Phorie möglich. Es kann z. B. bei Rechtsblick Esophorie, bei Linksblick Exophorie erforderlich sein. Bei schrägen Durchblicken wird Zyklophorie und Vertikaldivergenz in Anspruch genommen.
8. Das gesunde Augenpaar leistet die Änderung seiner Phorie, wie sie von anisometropen oder astigmatischen Brillengläsern verlangt wird, mittels bzw. nach einer Gewöhnungszeit von einigen Wochen. Tritt die Gewöhnung nicht ein, dann muß man zuallererst die Richtigkeit der Brille überprüfen.
9. Die Zusammenhänge von Refraktion, vor allem Astigmatismus-Korrektur, und Heterophorie lassen den Zusammenhang Refraktion und Heterophorie (Schielen) des Kleinkindes neu überdenken.

Tabelle 1 In der ersten ist Zeile die Refraktionsdifferenz der beiden Augen, in der unteren die Refraktion des besseren Auges angegeben. Diese beiden Werte sind unten auf Amblyopie (1. Zeile) und auf beidseits gleich sehtüchtige Augen aufgeteilt. Man erkennt die Zunahme der Amblyopie mit der Höhe der Anisometropie; umgekehrt die Häufigkeit der Isometropie bei Strabismus alternans.

Tabelle 1 Strabismus

Rein sphärische Fälle mit Strabismus convergens (gesamt 84)

Diff.	0	<1	>1	0	<1	>1	0	>1
H. d.								
Fix.-A.	<1	<1	<1	>1	>1	>1	>3	>3
Ambl.								
(V = <0,3)	4	1	1	4	4	3	6	9
N. S.								
(V = <0,3)	13	3	—	15	2	5	11	3

Summe: 84

Somit: Alternans — voll isometrop (ca. 70 %)
 Amblyop — anisometrop (ca. 57 %)

J. REINER widersprach 1972 diesen hier vorgetragenen Auffassungen. Er meinte, ein Zylinderglas von 0,25 oder 0,5 D. erbringe eine Visusverbesserung, nur wenn dieser schon nahe an 1,0 liege. Das ist richtig. Aber welcher gute Refraktionsist erreicht bei einem normalen jugendlichen Auge nicht $\text{Vis.} = 1,0$? Meine hier vorgebrachten Grundsätze schließen sich nicht nur an LINDNER an, der 40 Jahre lang skiaskopiert und refraktiert hat, auch meine Grundsätze konnten sich an vielen Tausenden durch 40 Jahre erhärten und decken sich mit der Wiener Schule.

Freilich, der Zylinderwert einer Brille muß richtig sein, und das erkennt man nur mit Hilfe der Zylinderskiaskopie. Wird eine Brille nicht getragen und sei es die erst vor Wochen von mir selbst verordnete, dann ist die nochmalige skiaskopische Kontrolle unter Akkommodationslähmung notwendig. Jeder Mensch irrt, der Vortragende mit eingeschlossen.

Nun, wir kehren zurück zu unserem eigentlichen Thema „Die Phorie im Dienste der Verträglichkeit von Brillengläsern“. Prinzipiell dürfen wir die Orthophorie nur beim zentrischen Durchblick durch die Brille erwarten und verlangen. Beim Schrägblick kommt es zur prismatischen Ablenkung der Gesichtslinien, die, wenn die Brillengläser gleich stark sind, in beiden Augen gleichnamig und von gleicher Stärke sind. Freilich ist es Voraussetzung, daß die Brillengläser genau zentriert sind, und zwar nicht nur in Hinsicht der Pupillendistanz, sondern auch in Hinsicht der Lage des Augendrehpunktes im optischen Mittelpunkt des torischen Brillenschliffes (perioskopisches Glas).

Liegt nun eine Anisometropie vor, dann werden die beiden Gesichtslinien bei schrägem Durchblick infolge verschiedener prismatischer Ablenkung rechts und links verschieden stark abgelenkt. Es ist eine ständige Änderung der Phorie je nach Blickrichtung, somit eine wechselnde Anisophorie erforderlich. Bei schwachen Gläsern fällt der Wechsel der Phorie nicht ins Gewicht. Bei stärkeren ist derselbe erheblich und wird vom Patienten oft nicht aufgebracht. Er leidet unter Asthenopie.

Auch in dieser Hinsicht sind die Patienten sehr verschieden empfindlich; und das wiederum dürfte seine Ursache darin haben, daß es, wie ich mehrfach gezeigt habe, zwei verschiedene Typen von Menschen gibt in Hinsicht ihrer binokularen Wechselhemmung. Bei dem einen Patienten erzeugt die geringste Differenzierung der Sehfelder, und diese kann mit einer anisometropischen Korrektur schon gegeben sein, einen Horror fusionis; bei der anderen Gruppe von Menschen erzeugt die gleiche Dissoziation eine okuläre Dominanz, wobei diese Dominanz das Sehfeld eines Auges gar nicht in seiner Gänze, sondern nur so weit betrifft, als die Kon- oder Divergenz der Gesichtslinien im binokularen Gesichtsfeld doppelte Konturen ergeben könnten.

Noch ein Umstand könnte mit im Spiel sein, nämlich daß die Phorie, und das heißt hier die Fähigkeit, die Haltung der Gesichtslinien an die Abbildungsverhältnisse, wie sie die Brille ergibt, anzupassen, individuell verschieden ausgeprägt sein kann. Die Belastbarkeit der Phorie durch Prismen, d. h. aber eigentlich nicht viel anderes als die Fusionsbreite, ist mit ein Ausdruck für die Verträglichkeit von Brillengläsern.

Zusammenfassung

1. Phorie ist das griechische Wort für Haltung. Sie bedeutet die in Winkelgraden gemessene gegenseitige Lage, welche die Gesichtslinien je nach Inanspruchnahme und Blickrichtung der Augenpaare einnehmen. Orthophorie, Heterophorie, Anisophorie.
2. Die primäre, d. h. die noch nicht korrigierte Refraktion hat Einfluß auf die Phorie dank der Akkommodation-Konvergenz-Relation.

105°. Nach Erhalt der Brille standen die Augen zwar meistens parallel, es blieb aber doch ein leichtes periodisches Einwärtsschielen des linken Auges bestehen. Am 6. 6. 1973 wurde nach Atropinskiaskopie die skioskopisch richtige Brille re. +1,5 sph. = +0,75 cyl. 90° li. +1,5 sph. = +1,25 cyl. 90° verordnet. Schon bei der Nachkontrolle am 8. 8. 1973 standen die Augen nunmehr völlig parallel. Seither hat die Mutter keinerlei periodisches Schielen mehr bemerkt. Der gleiche Befund fand sich am 6. 11. 1973. Die volle Korrektur des Astigmatismus hat die letzten, pathologischen Konvergenzimpulse beseitigt.

Betrachten wir noch folgende Überlegungen. Schon eine geringe Hypermetropie ist beim Erwachsenen mit Esophorie verbunden, eventuell mit Asthenopie. Das gleiche gilt für den geringen Astigmatismus. Beim kleinen Kind tritt unter den gleichen optischen Voraussetzungen infolge der noch nicht voll und normal entwickelten Regelmechanismen ebenfalls Esophorie ein bzw. Esotropie. Eine Asthenopie bemerkt das Kind nicht, es könnte darüber auch noch gar nicht klagen. Aber die infolge des Astigmatismus erhöhte Akkommodationsbereitschaft führt zur Esotropie.

Die genaue Korrektur des Astigmatismus ist somit in der Schielbehandlung ebenso wichtig wie die der Hypermetropie. Hinzu kommt, daß die astigmatische Anisometropie viel häufiger ist als die rein sphärische Anisometropie. Der auf einem Auge etwas höhere Astigmatismus, womöglich noch mit einer atypisch schrägen Achse, gibt überdies in den meisten Fällen Anlaß zur Entwicklung einer Amblyopie.

Wir sehen, die sorgfältige Refraktionsbestimmung und die ihr entsprechende Brillenkorrektur sind das „A“ und „O“ sowohl der Schielbehandlung als auch jeder Behandlung irgendeiner Asthenopie.

Kehren wir nun zur Heterophorie zurück, so kann nicht genug betont werden, daß man sich mit ihrer Bewertung in der täglichen Praxis erst beschäftigen darf, wenn die Refraktion einwandfrei bestimmt und der Visus 1,0 in beiden Augen mit der vollen Korrektur erreicht worden ist. Erst wenn nunmehr Asthenopie noch immer besteht und wenn eine Heterophorie oder eine Störung der Vergenzinnervation (Konvergenz, Divergenz) bei wiederholter Prüfung nachweisbar ist, darf man die Heterophorie als Ursache anerkennen.

Auf eine weitere wichtige Symptomatik sei noch hingewiesen: Die Astigmatenbrille wird bekanntlich in der ersten Zeit nach ihrer Verschreibung schlecht vertragen. Die Ursache ist der Veränderung der Perspektive beim Blick durch das Zylinderglas. Das gilt besonders wiederum für anisometrope Fälle. Nach LINDNER verlangt der Okulist das ständige Tragen der Zylinderbrille für 2–3 Wochen, bis er ein Urteil über die Verträglichkeit der Brille von seiten des Patienten anerkennt. Nur selten hört man als erfahrener Refraktionist nach dieser Zeit noch Klagen. Eines ist aber charakteristisch: Der eine Patient lernt es in der Folgezeit, sich ebenso ohne Brille wie mit der Brille wohlfühlen. Es wird ihm der Wechsel zwischen den beiden Perspektiven, wenn man so sagen darf, zur Gewohnheit. Der andere Patient lernt dasselbe nie, er ist auf die Zylinderbrille ständig angewiesen. Bedeutungsvoll erscheint nun, daß die Schwierigkeiten des Angewöhntens der Brille beim Kind, ja auch noch beim Schüler zwischen 12–20 Jahren, nur selten in Erscheinung treten. Dagegen kommen immer wieder Fälle vor, in denen ein Patient jenseits des 20. Lebensjahres durch Jahre von Arzt zu Arzt geht, immer wieder eine andere Zylinderbrille erhält und dennoch bis zum 30. oder gar 40. Lebensjahr unter Asthenopie leidet; dazu kommt, daß er mit keiner Brille wirklich deutlich gesehen hat. Hat man in einem solchen Fall die richtige Brille endlich gefunden und hat sie ordiniert, dann ist es unerlässlich, das ständige Tragen der Brille durch genügend Zeit zu verlangen. Dazu ist oft Autorität nötig; unterstützend wirken auch schwache Psychopharmaka.

die Zerstreuungskreise aber relativ groß, etwa infolge mangelhafter Refraktion, dann wird die Kontrastfunktion in stärkerem Maß in Anspruch genommen. Das gilt in jedem Fall und es ist gleich, ob die Akkommodation nicht hinreicht, um runde Zerstreuungskreise (sphärische Refraktion) oder eine Zerstreuungsellipse (astigmatische Refraktion) zu kompensieren. Das gleiche Syndrom der Asthenopie, das wir bei einem 20jährigen Astigmaten finden, finden wir auch bei einem 40jährigen Hyperopen, der den Visus 1,0 zwar noch erreicht, der aber ohne weiteres +1,5 sph. für die Ferne annimmt. In beiden Fällen beseitigt die Brillenkorrektur so gut wie immer die Asthenopie.

Freilich, die Asthenopie tritt bei jedem Menschen auf, wenn er sein Auge überfordert. Es gibt keinen Menschen, der eine ganze Nacht hindurch lesend verbringen könnte, ohne daß er schließlich die Erscheinungen der Asthenopie bemerkt. So verstanden ist Asthenopie ein überfordertes Auflösungsvermögen. Sie tritt um so rascher ein, je abwegiger die Refraktion ist. Natürlich spielen individuelle Momente eine Rolle; der eine Mensch läuft Jahrzehnte lang mit einem unkorrigierten Astigmatismus herum und bemerkt die Erscheinungen der Asthenopie erst mit 35 Jahren, der andere bemerkt sie schon mit 15, 16 Jahren. Und selbstverständlich gibt es Fälle von Asthenopie, bei welchen mit 16 Jahren ein geringfügiger Astigmatismus gefunden und korrigiert wird, und welchen die Asthenopie doch nicht ganz genommen werden kann.

Das bisher Besprochene galt gleichsam einer monokularen Asthenopie; jedenfalls Vorgängen, bei denen die Binokularität nicht mitspielen muß. Gibt es auch eine binokulare Asthenopie? Eine solche fand ich seinerzeit besonders eindrucksvoll, als während des letzten Krieges (1943) ein hoher Prozentsatz von jungen Marinesoldaten nicht imstande war, die Bedienung von stereoskopischen Entfernungsmeßgeräten zu erlernen, obwohl sie „normalsichtig“ waren. In den schwersten Fällen äußerten sie die gleichen asthenopischen Beschwerden am Entfernungsmeßgerät, wie sie ein Astigmatiker im täglichen Leben zeigt.

Man muß sich bei Betrachtung der Asthenopie darüber im klaren sein, daß sie mehr oder weniger eine pathologische Reaktion auf die Insuffizienz des gesamten Sehvorganges ist, und dieser setzt sich aus monokularen und binokularen Leistungen zusammen. Es gibt sozusagen ein monokulares und ein binokulares Auflösungsvermögen, und diesem liegen sehr viele Einzelmechanismen zu Grunde. Die einfache Sensorik, wie Reizaufnahme in der Netzhaut, Reizleitung bis zu den subkortikalen und kortikalen Sehzentren, das, was wir Lichtsinn, Kontrast usw. nennen, die Regulierung der optischen Belastung seitens der Akkommodation, sie bilden gleichsam eine monokulare Einheit, die mit der gleichen Einheit, vom anderen Auge geliefert, zum binokularen Sehen integriert wird. Finden wir eine Asthenopie, dann dürfen wir sie als Antwort auf ein Gesamtgeschehen betrachten, aus welchem wir nicht einfach die Akkommodation, den Lichtsinn oder die Kontrastfunktion einzeln herausgreifen können. Einfluß nehmen können wir auf die Asthenopie freilich nur durch Schaffung einer idealen retinalen Abbildung, durch gute Beleuchtung der Objekte, und eventuell durch Erleichterung bzw. Förderung der normalen Binokularität.

Wir gehen in unseren Überlegungen weiter und betrachten das Faktum, daß die richtige Korrektur auch eines geringfügigen Astigmatismus bei einem 20jährigen Menschen die Asthenopie beseitigt. So wie diese offensichtlich durch den Astigmatismus inauguriert gewesen ist, dürfte der gleiche Astigmatismus beim kleinen Kind Asthenopie veranlassen, sie wird aber mit einem Strabismus beantwortet. Und tatsächlich, die rechtzeitige Korrektur selbst eines geringen Astigmatismus beim schielenden Kind ist oft von erstaunlichem Erfolg begleitet.

Christa P., geb. 6. 7. 1969, hat im 3. Lebensjahr zu schielen begonnen und erhielt von einem anderen Augenarzt die Brille: rechts +1,5 sph., links +1,5 sph. = +0,5 cyl.

Die Phorie im Dienste der Verträglichkeit von Brillengläsern

von F. A. Hamburger

Das Wort „Phorie“ wird in der strabologischen Praxis nicht einheitlich gebraucht. Es bedeutet nichts anderes als „Haltung“; und diese Haltung kann eine normale, physiologisch richtige sein: Orthophorie, oder eine davon abweichende, anomale: Heterophorie.

Lenken wir das Augenpaar durch Vorsetzen von Prismen, Basis außen, ab, dann erzwingen wir eine Esophorie. Wir bewirken das Gegenteil, wenn wir die Basis innen geben. Prüfen wir die Phorie unter Ausschaltung der Fusion, und d.h. so viel wie unter Dissoziation der beiden Sehfelder, dann kann wiederum Orthophorie oder Heterophorie vorliegen. Wenn ein Autor schreibt, unter seinen Patienten haben soundsoviele eine Phorie, dann meint er wahrscheinlich, sie haben eine Heterophorie, er hat sich aber falsch ausgedrückt. Irgendeine Phorie liegt eben immer vor.

Daß die Phorie davon abhängt, welche Blickrichtung das Augenpaar hinter der vorgesetzten Brille einnimmt, und unter welchen Belastungen die Phorie stehen kann, ist der eigentliche Gegenstand der folgenden Ausführungen. Gestatten Sie, daß ich über diese Problematik ein wenig hinausgreife.

Obwohl sich die Strabologie dem Problem der Refraktion, im Anschluß an die Lehre von DONDERS, heute wieder mehr zuwendet, mir erscheint die Refraktion und die Refraktionsbestimmung noch immer ein Stiefkind in der Strabologie. Seit Jahrzehnten vertrete ich den Standpunkt, daß die richtige Brillenkorrektur das A und O der Schielbehandlung ist. Auf diese Problematik will ich zunächst eingehen:

Eines der ersten Dinge, die der junge Assistent bei meinem Lehrer LINDNER zu lernen hatte, war der Begriff der Asthenopie und ihre mögliche Verursachung. So häufig das Wort Asthenopie gebraucht wird, es hat doch keine allgemein festgelegte Definition: Leichtes Fremdkörpergefühl, Neigung zur Epiphora, eine geringe Konjunktivitis, eventuell auch Blepharitis, eine geringe Lichtscheu, unklare und nicht recht begründete Kopfschmerzen, eventuell auch geringe Nausea; sie alle zusammengenommen sind das Syndrom der Asthenopie. Ihre allerhäufigste Ursache ist der Astigmatismus. Erst als man gelernt hatte, mit einem guten Retinoskop auch einen geringfügigen Astigmatismus von 0,5 bis 1,0 Dioptrien auf den ersten Blick als Band erkennen, gelang es, die Asthenopie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle durch Brillenkorrektur zu beseitigen.

Seitdem ich bei LINDNER eintrat, das ist nun über 40 Jahre her, ist es für mich selbstverständlich, die sogenannte chronische Konjunktivitis erst zu diagnostizieren, wenn die Refraktion des Patienten bei erweiterter Pupille objektiv bestimmt ist. LINDNER meinte seinerzeit, der Astigmatismus verursache ein unentwegtes Spiel der Akkommodation, nämlich den Versuch, durch Einstellung des horizontalen oder vertikalen Meridians das astigmatische Auge zum deutlichen Sehen zu bringen. Nach meiner Beschäftigung mit der Klinik des Lichtsinnes während des Krieges bin ich der Meinung, daß es in erster Linie das Sehen in Zerstreuungskreisen ist, welches die Asthenopie nach sich zieht; dies beruht auf folgenden Überlegungen:

Bekanntlich gibt es auch unter Emmetropie keine punktuelle Abbildung in der Netzhaut. Der Irridation, die von jedem einzelnen Punkt bzw. Zerstreuungskreis des Bildrasters ausgeht, wird dank der Kontrastfunktion des Sehorgans entgegengewirkt. Sind

Tabelle 2 Häufigkeit des Begleitschielens bei Frühgeburten

Geburtsgewicht	untersuchte Kinder	davon Schieler	%
unter 1000 g	17	17	100 %
1000—1500 g	79	64	81 %
1500—2000 g	92	55	60 %
2000—2500 g	138	85	61 %
	326	221	68 %

die Retardierung im Motorischen. Man hat den Eindruck, als sei es durch die Hirn-schädigung zu einer Störung des Zusammenspiels zwischen extrapyramidalen und pyramidalen Bewegungsabläufen einerseits und des regelnden Kortex andererseits gekommen, der ja mit zunehmendem Alter die Führung der Motorik übernimmt und diese dann immer subtiler und prägnanter werden läßt (UNGER). In der Abteilung für entwicklungsgestörte Kinder des Neurologischen Krankenhauses der Stadt Wien-Rosenhügel (Vorstand: Prof. Dr. A. RETT) hatten von 1500 untersuchten gehirngeschädigten Kindern 47 % einen Strabismus concomitans, bei 326 Frühgeburten war der Prozentsatz mit 67,8 % noch höher. Wenn man eine Aufschlüsselung der Frühgeburten nach Geburtsgewicht vornimmt (Tabelle 2), dann sieht man, daß bei einem Geburtsgewicht von unter 1000 g alle untersuchten Kinder einen Strabismus aufwiesen.

Auch andere Faktoren, wie z.B. Chromosomenschädigungen und Systemerkrankungen des Kindes, dürften nicht unwesentlich am Entstehen des Begleitschielens beteiligt sein. So fanden SKELLER und OSTER 34 % Schielende bei 77 Fällen mit mongoloider Idiotie. Bei Kindern mit einem genetischen Enzymmangel bzw. Enzymdefekt wie Cöliakie, Kuhmilchallergie oder Mukoviscidose kommt Strabismus concomitans gehäuft vor; bei Untersuchung von 17 solchen Kindern fanden sich 8 Strabismusfälle. Gerade in diesem Zusammenhang wäre die Frage, ob man durch eine Früherfassung der Kinder und möglichst frühen Beginn mit einer speziellen Therapie nicht nur die Grundkrankheit heilen, sondern auch das Auftreten eines Strabismus concomitans verhindern könnte, besonders wichtig.

Letztlich darf man bei der Aufzählung der den Strabismus concomitans auslösenden Risikofaktoren die Familienbelastung und die Linkshändigkeit nicht vergessen; in diesem Zusammenhang haben wir die interessante Beobachtung gemacht, daß bei Familien mit mehreren Kindern häufig noch nicht beim ersten Kind, sondern erst bei den nachfolgenden Geschwistern Strabismus aufgetreten ist; ähnliches kommt ja auch bei anderen Krankheiten immer wieder vor.

Angesichts all dieser Faktoren, die zur Entstehung des Begleitschielens beitragen können, ist es fast ein Wunder, daß von der Gesamtbevölkerung nur 4 % schielen; das berechtigt uns zu der Hoffnung, daß — bei genügender Beachtung und möglicher Ausschaltung der uns bekannten Risikofaktoren — dieser Prozentsatz vielleicht doch noch etwas gesenkt werden kann — ganz wird man ihn nie eliminieren können, denn auch auf die Entstehung des Schielens trifft im weitesten Sinn das Wort Erich Kästners zu:

„Seien wir ehrlich:
Leben ist immer —
lebensgefährlich.“

Die wichtigsten davon sind wohl das Geburtstrauma und Krankheiten, die im Säuglings- bzw. Kleinkindesalter auftreten und zu einem frühkindlichen Hirnschaden führen.

Nach MÜLLER drängen sich folgende Fragen auf:

1. liegen in den Besonderheiten der Entwicklung und Form des Menschenkopfes Gründe für eine bevorzugte Schädigung des Kopfes und des Gehirns?
2. ist die Geburtsmechanik des Menschen Ursache der bevorzugten Schädigung des Kopfes und Gehirns?

ad 1. Das Gehirn wächst pränatal schneller als der Gesamtkörper. Dieses spezifische Verhalten des menschlichen Gehirns ist ein möglicher Grund für dessen bevorzugte Schädigung, wie z. B. von anderen Organen bei Tieren (beim Lamm ist die Leber unverhältnismäßig groß, so daß dort Rupturen, Blutungen und Schädigungen während der Geburt beobachtet wurden).

Die Ossifikation der Schädelknochen des Menschen ist zur Zeit der Geburt um fast ein Jahr gegenüber der bei anderen Säugetieren zurückgeblieben, wodurch die beim Geburtsakt notwendigen Deformationen erst möglich sind. Die positive allometrische, d. h. chromosomal programmierte vorausseilende Entwicklung des Gehirns bedingt zur Zeit der Geburt eine Größe, welche durch eine noch nicht feste Schädel-Dura-Kalotte relativ ungedeckt bleibt. Daher können die mechanischen Kräfte der Geburt in den verschiedensten Phasen zwar gemindert, aber doch an topisch bevorzugten Stellen angreifen und in besonderen Fällen zu aktiven Traumen des Gehirns, seiner Hüllen und der Knochen führen.

ad 2. Die Geburt eines Menschen ist ein normaler Vorgang, bei welchem Geburtsobjekt, Geburtswege und mechanische Kräfte im durchschnittlichen Fall so aufeinander abgestimmt sind, daß ein Trauma nicht stattfindet. Die am deformierbaren Kopf angreifenden Kräfte sind keine primär traumatisierenden Kräfte, sondern werden dies erst durch Zusatzfaktoren: Vergrößerung, Verkleinerung oder Verformung des Kopfes, Verengung, Verformung oder Erweiterung der Geburtswege der Mutter und unphysiologische oder pathologische Wehentätigkeit. Diese Faktoren können sich kombinieren und darüber hinaus mit anderen pathologischen Störungen der Geburt (Placenta praevia, Placentallösungen und -infarkten, Nabelschnurumwindungen und Krankheiten der Mutter) mit sekundärer Azidose und Hypoxie zusammen auftreten. Sie führen zu einer Fehleinstellung des Kopfes mit entsprechender Verzögerung des Geburtsaktes oder aber zu einer Beschleunigung mit den Folgen eines Beschleunigungstraumas. So gleicht ein Kopf, der durch seine Größe, seine Form oder durch rigide Weichteile bzw. Knochenveränderungen im Bereich der Geburtswege bei regelrechtem Wehendruck an der Fortbewegung gehindert wird, einem Kraftfahrzeug, welches einen Gegenstand streift oder an ihm hängenbleibt und die Bewegungsenergie in statische Energie (Abbremsvorgang) mit den entsprechenden Traumatisierungen umsetzt. Beschleunigung und Abbremsung scheinen so die entscheidende Rolle zu spielen. Aus all dem Gesagten geht ganz klar hervor, daß eine Zangengeburt und eine Vakuumextraktion noch zusätzlich negative Faktoren darstellen. Die Beobachtungen über das gehäufte Auftreten von Strabismus und Geburtskomplikationen sind nicht neu. Wir (AICHMAIR et al) fanden z. B. bei 28 Schielpatienten 6mal eine Zangengeburt und 2mal eine Vakuumextraktion.

Ganz allgemein resultiert aus dem frühkindlichen Hirnschaden eine Retardierung, die sich auf somatischem und psychischem Gebiet nachweisen läßt. Am auffälligsten ist

Risikofaktoren, die zur Entstehung des Strabismus beitragen können

von H. Aichmair

Während früher (SCOBEE, FINK) vor allem die Motorik und anatomische Veränderungen in einen ursächlichen Zusammenhang mit dem Strabismus 'concomitans' gebracht wurden, gibt es in letzter Zeit immer mehr Autoren, die — abgesehen von endogenen Faktoren — einer zentralen Störung die Hauptverantwortung für das Begleitschielen zuschieben (WORTH, ADLER, KEINER, PIPER). 1974 haben wir (AICHMAIR et al) darauf hingewiesen, daß bei Kindern mit einem nachgewiesenen perinatalen Schaden des Gehirns in einer höheren Anzahl Störungen der Optomotorik — vor allem in Form eines Begleitschielens — bestehen und daß sich im Akutstadium durchwegs Störungen des optomotorischen Systems finden. Auch die Tatsache, daß eine gewisse Anzahl von Schielpatienten trotz konservativer und operativer Behandlung nicht geheilt werden kann, hat die Annahme einer zentralen Störung untermauert. Als Ursachen für die Entstehung des Begleitschielens können besonders folgende Faktoren betrachtet werden: (Tabelle 1)

Tabelle 1 Risikofaktoren, die zur Entstehung des Begleitschielens beitragen können

- | | |
|---|--|
| 1. Familienbelastung | |
| 2. Gestosen | |
| Eklampsien | |
| Krankheit der Mutter oder Einnahme von Medikamenten während der Schwangerschaft | |
| 3. a) normaler Geburtsakt | |
| b) Frühgeburt | Zangengeburt |
| c) pathologische Geburt: | Vakuumentzug |
| | Sturzgeburt |
| | Beschleunigung oder Verzögerung des Geburtsaktes |
| 4. Stoffwechselstörungen des Kindes: | Zöliakie |
| | Kuhmilchallergie |
| | Mukoviszidose |
| 5. diverse Faktoren: | Chromosomenschädigung |
| | Systemerkrankungen des Kindes |
| | Linkshändigkeit |
| | zweites Kind |

Orthoptistinnen

Im vergangenen Jahr hatten sich hier in Wiesbaden erstmals von einzelnen Orthoptistinnen getragene Bestrebungen gezeigt, den Beruf der Orthoptistin selbständig, d. h. losgelöst vom Augenarzt oder losgelöst von der Augenklinik, auszuüben.

Auf meinen Antrag hin hat der Vorstand des Berufsverbandes ein Rechtsgutachten eingeholt, das solche Bestrebungen aus verschiedenen rechtlichen Blickwinkeln betrachtete und zu dem Schluß gekommen ist, die selbständige Berufsausübung des Orthoptistinnenberufes sei nach den derzeit gültigen gesetzlichen Bestimmungen nicht möglich.

Inzwischen sind die Bemühungen, von denen sich der Vorstand des BOD erfreulicherweise distanziert hatte, wieder etwas eingeschlafen.

Überdies hat die Bundesärztekammer damit begonnen, die Rechtsbeziehungen zu ärztlichen Hilfs- und Assistenzberufen durch neue Gesetze den Entwicklungen anzupassen und neu zu regeln. Das erste Gesetz einer ganzen Reihe von ähnlichen galt den Assistenzberufen in der Gynäkologie.

Gesetzgebung ist ein langwieriger Prozeß, doch braucht man die Hoffnung nicht aufzugeben, daß auch die Orthoptistinnenfrage eines Tages mit einem solchen Gesetz abschließend geregelt wird.

Am kommenden Montag und Dienstag tritt der Bundesgesundheitsrat zusammen, um über eine Vorlage zum Berufsbild der Orthoptistin zu beraten. Meinungsbildend hierbei sind Stellungnahmen der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft, des BOD und des Berufsverbandes, so daß wir die Hoffnung haben, die Vorlage möge angenommen werden und die Voraussetzung für eine länder einheitliche bzw. bundeseinheitliche Anerkennung des Berufsbildes der Orthoptistin bieten.

Strabologische Wanderwoche

Sie haben bei der Anmeldung im Tagungsbüro einen zusätzlichen Rundbrief ausgehändigt erhalten, aus dem unsere Absicht erkennbar ist, im Frühjahr 1975 erstmals eine sogenannte Wanderwoche einzurichten. Der Begriff ist eine Anleihe von unseren Schweizer Kollegen, die seit zwei oder drei Jahren alljährlich im Dezember eine Woche „Ski und Strabismus“ in Zermatt veranstalten. Diese Veranstaltung in Zermatt erfreut sich so regen Zuspruches, daß die Teilnahme von Ausländerinnen und Ausländern jetzt praktisch nicht mehr möglich ist. Wir waren also konsequenterweise aus diesem Grunde auf eine eigene Veranstaltung verwiesen. Die absolut getreue Imitation der Zermatt-Woche schien uns nicht ratsam; vielmehr suchten wir nach einem Termin, der die Zeit zwischen den Wiesbaden-Veranstaltungen etwa halbiert, um einem kleinen Kreis von Interessierten Gelegenheit zu geben, sich über aktuelle Probleme der Strabologie auszutauschen und hierbei auch die körperliche Ertüchtigung einzubauen.

Bitte kreuzen Sie Ihren Terminwunsch an und geben Sie den Zettel beim Tagungsbüro ab, damit wir uns über Ihre Meinung ein Bild machen können.

Ausdrücklich hervorgehoben werden muß freilich, daß nicht etwa zwei verschiedene Veranstaltungen zu den beiden genannten Terminen beabsichtigt sind, sondern daß nur der eine *oder* der andere Termin überhaupt in Betracht kommt. Wir werden *den* Termin auswählen, für den sich Ihre Mehrheit entscheidet.

Damit wäre ich am Ende meines Tätigkeitsberichtes und ich bedanke mich noch einmal sehr herzlich für Ihre Aufmerksamkeit und für Ihr zahlreiches Erscheinen, das wohl auch in diesem Jahre den Trend, von dem ich eingangs gesagt habe, er ließe sich nicht ad infinitum fortsetzen, zu einer weiteren Steigerung der Teilnehmerzahlen deutlich macht.

Ich wünsche Ihnen einen angenehmen Verlauf der Tagung. Manfred Freigang

war das nicht möglich, weil die Fa. Winzer durch das Gebührenordnungs-Lose-Blatt-Werk (mit meinem Kommentar) voll engagiert war.

Fertiggestellt und druckreif liegen jedoch die Manuskripte für diesen Schielbroschürenband 6 und die Manuskripte für die Kontaktlinsenbroschüre, Band 2, bereits vor. Sie könnten demnächst in Druck gehen. Verzögerungen sind beklagenswerterweise auch dadurch entstanden, daß manche Autoren sich wirklich über Gebühr zieren, bevor sie ein Manuskript vorlegen, obwohl wir jedes Jahr sehr herzlich darum bitten, das Manuskript unmittelbar nach Vortragsabschluß einzureichen. Es würden mancher Ärger und vor allen Dingen viele Kosten vermieden werden, wenn der Grundsatz der Sofortablieferung mehr Beachtung fände.

Sodann haben wir auch die Vorarbeiten für die sogenannte Cüppers-Broschüre nahezu abgeschlossen. In ihr werden die wesentlichsten wissenschaftlichen Publikationen des Autors in extenso abgedruckt und eine Gesamtliteraturzusammenstellung des wissenschaftlichen Werkes von Prof. CÜPPERS veröffentlicht. Äußerer Anlaß hierzu wird der 65. Geburtstag des Autors sein.

Delegierten-Versammlung

Die Delegierten-Versammlung des Berufsverbandes hat 1974 beschlossen, dem Arbeitskreis „Schielbehandlung“ eine eigene Arbeitsgruppe „Heterophorie“ beizuordnen, nachdem die zunehmende Bedeutung dieses Krankheitsbildes im Rahmen des Leistungsbedarfes der modernen Industriegesellschaft auch den Augenarzt künftig stärker als bisher fordern wird. Dies gilt für die vielen Testanforderungen einerseits und für das Gebiet der Ergophthalmologie andererseits.

Die Arbeitsgruppe hat sich zum Ziel gesetzt, die Nomenklatur zu ordnen – ich will nicht einmal sagen zu vereinheitlichen –, neuere Erkenntnisse zu vermitteln und Anregungen für einfache und auf diesen aufbauende Untersuchungsmethodik zu geben.

Federführend in dieser Arbeitsgruppe wird ein profunder Sachkenner, Herr Dr. EIS-FELD, sein. Wir hoffen, Ihnen im nächsten Jahr schon die ersten Ergebnisse vorlegen zu können. Die Vorarbeiten hierzu sind jedenfalls in Gang.

Liste der Sehschulen

Ein von vielen Seiten gewünschter BVA-Service ist von manchen Kollegen offenbar völlig falsch interpretiert worden. So führte die Veröffentlichung der Sehschulliste zu der Meinung, es solle mit dieser Liste eine Art Überweisungszwang ausgeübt werden. Abgesehen davon, daß wir das überhaupt nicht könnten, ist ein solcher Gedanke ohnehin abwegig. Merkwürdigerweise ist bei der Veröffentlichung einer Liste kontaktlinsenangepasster Augenärzte niemand auf die Idee gekommen, daß es sich hier um eine Art Überweisungszwang handeln soll. Obwohl gerade dort der moralische Zwang manchem Kollegen gegenüber, der seine kontaktlinsenbedürftigen Patienten noch zum benachbarten Optiker schickt, von heilsamer Wirkung und aus standespolitischen Erwägungen heraus zwingend erforderlich wäre.

Lassen Sie mich also noch einmal sagen, daß mit dieser Veröffentlichung weder ein Zwang ausgeübt noch Prioritäten gesetzt werden sollen. Wir werden diese Veröffentlichung fortsetzen und alle diejenigen Adressen ergänzend mitteilen, die uns noch benannt werden. Sinn und Zweck der Übung ist ausschließlich, den Augenärzten eine Information an die Hand zu geben, aus der ersichtlich ist, wohin etwa bei Wegzug die Patienten überwiesen werden könnten – falls sie danach fragen und falls eine Behandlungsfortsetzung aus medizinischen Gründen nötig ist.

Es ist hierbei natürlich nicht ohne Bedeutung, ob der Begriff der freien Arztwahl mißverstanden wird und der Patient dann zu einem Augenarzt gerät, der der Strabologie nicht etwa nur neutral, sondern noch immer ablehnend gegenübersteht.

Freude und Schmerz sind – wie oft im Leben – auch bei uns unweit voneinander angesiedelt:

So betrauern wir den Tod von Frau Dr. Erika FRIEMEL, Salzburg, die Ihnen allen als charmante Vertreterin österreichischer Strabologie aus vielen Wiesbaden-Begegnungen bekannt ist. Ihr Wirken findet ausführliche Würdigung in dieser Schielbroschüre.

Nun müssen wir uns dem eigentlichen Programm zuwenden. Ich darf daher in meinem Bericht, der alljährlich statt bei der Delegierten-Versammlung hier vorgelegt wird, fortfahren und in der gebotenen Kürze die folgenden Punkte aufgreifen:

Wiesbaden 1973

1972 wurden die Wiesbaden-Veranstaltungen von insgesamt 879 Teilnehmerinnen und Teilnehmern besucht, davon 209 Orthoptistinnen. 1973 waren es 899 Teilnehmer, davon 167 Orthoptistinnen. Dieser Trend kann sich natürlich nicht ad infinitum fortsetzen und wenn ich selbst an kleineren Veranstaltungen des In- und Auslandes teilnehme, so blicke ich oft neidvoll auf die dort rege in Gang kommende Diskussion, die ja bei der Größenordnung unserer Veranstaltung inzwischen leider ziemlich in den Hintergrund getreten ist. Sie dürfen mir glauben, daß niemand mehr als ich – der ich ja selbst nur zu gerne diskutiere – diese Entwicklung bedauert, ja beklagt. Aber trotz aller Überlegungen sind uns noch keine realisierbaren Modelle eingefallen, mit denen die Entwicklung einerseits zu steuern wäre und andererseits die Breitenwirkung – die natürlich gerade von der Größenordnung der Wiesbadener Veranstaltung ausgeht – erhalten bleiben könnte.

Fortbildung

Dank des Einsatzes des R-5-Gerätes werden immer mehr Kinder in einem so frühen Alter erfaßt, daß mit den bekannten Methoden der Vollkorrektur, der Okklusion und des Fern-Nah-Alternans (genannt Penalisation) – sie erfordern allesamt keinen großen technischen Aufwand mehr – doch schon eine ganz wesentliche Breitenwirkung bei der Frühbehandlung sensomotorischer Störungen erzielt wird.

Auch macht sich bemerkbar, daß eine junge Augenarztgeneration aus den Kliniken nachrückt, der die Strabologie während der Weiterbildungszeit als integrierter Bestandteil der Ophthalmologie nahegebracht wurde und die daher eine ganz andere innere Beziehung zu der Problematik hat als die noch immer abseits stehende Kollegen vor allen Dingen aus der älteren Generation. In dieser Feststellung bräuchte dann kein Vorwurf zu liegen, wenn diese Kollegen sich wenigstens dazu bereitfänden, die von ihnen abgelehnte und nicht praktizierte Schielbehandlung uneingeschränkt und ohne persönliche Kritik denen zu überlassen, die sich ihr verschrieben haben. Seine eigenen Grenzen zu kennen uns sich zu diesen Grenzen zu bekennen, erfordert durchaus nicht so viel Mut, wie die Verhaltensweise mancher Kollegen gerade auf dem Sektor der Schielbehandlung vermuten ließe.

Merkwürdigerweise gilt diese Selbstbeschränkung für den operativen Bereich nicht, obwohl hierzu kaum prinzipielle Unterschiede bestehen. Der Patient ist in aller Regel dankbar für das klare Bekenntnis seines Arztes: „Ich mache das nicht, ich kann das nicht, ich weiß aber jemanden, der das kann und zu dem werde ich Sie schicken“.

Broschüren

Im vergangenen Jahre haben wir gerade rechtzeitig vor der Wiesbadener Tagung die Schielbroschüre, Band 5, vom vorhergehenden Jahr vorlegen können. In diesem Jahre

Ich glaube nicht, daß die Leistungen eines Mannes – wenn sie überhaupt in der Form bestehen, wie sie geschildert wurden – nur an der Person des betreffenden hängen und ich möchte die Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, vor allem meinen akademischen Lehrern, den Physiologen JULIUS und KISCH, dem Neurologen DE CRINIS, meinen ophthalmologischen Lehrern VOM HOFE, THIEL und vor allen Dingen KREIBIG und RAUH zu danken, deren menschliche Qualitäten mir immer in Erinnerung bleiben werden. Aber auch dies alles wäre wohl nicht von Erfolg gewesen, wenn ich nicht die immer einsatzbereite Mitarbeit der übrigen Angehörigen der Klinik gehabt und wenn ich nicht das Verständnis meiner Familie besessen hätte, die sicher auf manches hat verzichten müssen.

Ich verdanke auch viel meinen ausländischen Freunden, von denen ich die Namen THOMA, ARRUGA und SEVRIN nenne. Und dabei denke ich vor allen Dingen an SEVRIN, der mir ganz am Anfang meiner Laufbahn sagte: „Curt, savoir, mais il faut aussi faire savoir“ und das heißt: „Es genügt nicht, daß Du etwas weißt, Du mußt es auch immer mitteilen können.“ Und diese Mitteilungsmöglichkeit haben Sie mir gegeben, alle, die hier im Saale sind – Herr FREIGANG verdient sicher einen ganz besonderen Dank –, so daß ich diese Plakette als Auszeichnung für uns alle, für unser Bemühen um die eigene Weiterarbeit und Fortbildung entgegennehmen werde. Ich danke Ihnen.

(Freigang)

Wir alle empfinden die Verleihung der BERGMANN-Plakette an Herrn Prof. CÜPPERS für Verdienste um die ärztliche Fortbildung als eine notwendige und verdiente Auszeichnung, hat doch Herr Prof. CÜPPERS seit vielen Jahren, genauer: seit Anbeginn, den Arbeitskreis bei seinen Bemühungen unterstützt und ihm wesentliche Impulse gegeben. In Stichworten sei dies kurz markiert:

Propagierung der Frühdiagnose und Frühbehandlung,
Einführung der aktiven Pleoptik und Orthoptik in die Gebührenordnung,
Entwicklung und Weiterentwicklung des Synoptophors,
Konzeption der Reihenuntersuchungen und Mitkonstruktion des R-5-Gerätes,
zahlreiche Publikationen und Fortbildungsvorträge nicht zuletzt hier in Wiesbaden.
Für all das danken wir Ihnen, lieber Herr Professor, sehr herzlich. Der ganze BVA ist mit uns stolz auf Sie und gratuliert Ihnen zu dieser Auszeichnung.

Die ungewöhnlich umfangreiche wissenschaftliche Tätigkeit Professor CÜPPERS' wäre aber kaum denkbar ohne das Verständnis der Familie. Das Los der Ehefrauen solcher Männer ist mit dem Wort Verzicht umschrieben. Verzicht auf viele beschauliche Abende, Verzicht auf Wochenenden, Verzicht auf geregelte Freizeit- und Ferienplanung, Verzicht mithin auf viele Gemeinsamkeiten. Das alles sind Opfer auf dem Altar der Wissenschaft; wir alle wissen dieses Opfer zu würdigen und danken Ihnen, liebe gnädige Frau, für Ihr Verständnis.

Über eine weitere Ehrung, die einen unserer regelmäßigen Dozenten betrifft, sollen Sie unterrichtet werden:

Herr Privatdozent Dr. Josef LANG, Zürich, der auch diesmal wieder bei uns ist, wurde mit dem ALFRED-VOGT-Preis ausgezeichnet für seine Verdienste um die Strabologie, speziell die Abgrenzung und Beschreibung des neuen Krankheitsbildes Mikrostrabismus. Wir freuen uns mit Josef LANG über diese Auszeichnung und gratulieren auch ihm sehr herzlich.

Ich darf Ihnen den Text der Urkunde vorlesen:

*Der Präsident der Bundesärztekammer und des Deutschen Ärztetages
verleiht*

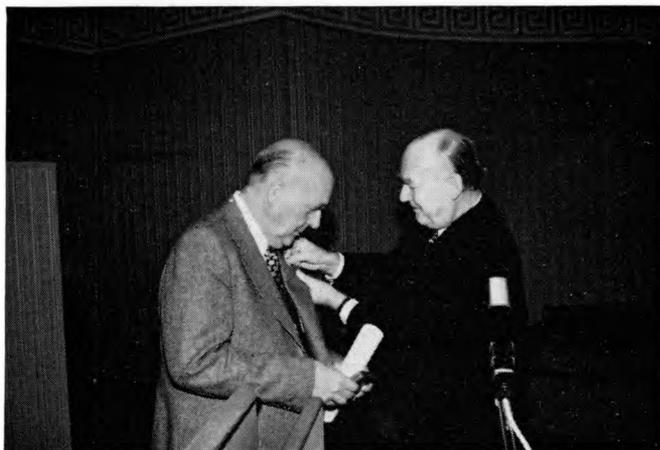
*auf Beschluß des Vorstandes der Bundesärztekammer
die*

*ERNST-VON-BERGMANN-Plakette
Herrn Professor Dr. med. Curt Cüppers
Direktor der Universitäts-Augenklinik Gießen
für*

Verdienste um die ärztliche Fortbildung

gez.

*Professor Dr. Sewering
Präsident der Bundesärztekammer und des
Deutschen Ärztetages*



(Cüppers)

Meine Damen und Herren,

Sie werden meine Bewegung verstehen und sicher auch verstehen, was eine derartige Auszeichnung im Leben eines akademischen Lehrers bedeutet. Fast ebenso groß wie meine Dankbarkeit für diese Anerkennung ist aber auch meine Bewunderung für das Dichtalthaltvermögen meiner Mitarbeiter, die mich doch praktisch ahnungslos ließen. Ich fragte heute morgen Herrn FREIGANG – ich war etwas mißtrauisch geworden wegen der Anwesenheit von Personen, die zwar mir persönlich nahestehen, aber mit der Strabologie nichts zu tun haben –, was sich hier wohl abspielen würde. Herr FREIGANG bat mich, ich möge ihm die Rolle des Weihnachtsmannes nicht verderben; ich habe sie ihm nicht verdorben und sage meinen herzlichen Dank.

Das Problem besteht aber darin zu gewährleisten, daß diese freiwillige Fortbildung auch von allen wahrgenommen wird. Wir haben hier in Hessen mit der Gründung der Akademie für ärztliche Fortbildung einen Weg beschritten, der dazu angetan ist, durch die freiwillige Verpflichtung zu einer systematischen Fortbildung in allen ärztlichen Fachbereichen der Öffentlichkeit die Befriedigung ihrer berechtigten Wünsche zu demonstrieren und dem Arzt selber ein Fortbildungsangebot zu machen, das zwar an den praktischen Bedürfnissen ausgerichtet ist, die theoretischen Grundlagen aber nicht vernachlässigt und zu einer Form drängt, die modernen didaktischen Ansprüchen und auch dem persönlichen Wunsche nach einer attraktiven Art der Darbietung zu genügen vermag.

Dem Gesetzgeber, der sich bereits intensiv mit der ärztlichen Fortbildung beschäftigt, könnte man dann ein bereits funktionierendes System vorweisen, wenn alle Ärzte in bewußter Solidarität zur Erhaltung ihrer beruflichen Freiheit sich ihm angeschlossen hätten. Aber auch hier ist noch manche Aufklärungsarbeit vonnöten und ich benutze gerne jede Gelegenheit, auch die in dieser Stunde gegebene, um den Kollegen unsere Absichten und Beweggründe nahezubringen.

Abseits von den öffentlichen Diskussionen hat sich aber seit Jahren – schon seit den Zeiten Ernst von BERGMANNs – eine intensive Fortbildungsarbeit innerhalb der ärztlichen Körperschaften und der freien Verbände vollzogen und ständig weiterentwickelt, so daß wir zu einem ungeheuer vielfältigen Fortbildungsangebot gekommen sind. Als Wissenschaftler und Kliniker profilierte Kollegen haben sich in uneigennütziger Weise in den Dienst der Fortbildung gestellt und haben sie gefördert. Sie sind Pioniere auf einem Weg, der heute schon fast ein fest umrissenes Ziel erkennen läßt und denen wir für diese Pionierleistung dankbar sind.

Wir haben heute die Freude, einem dieser großen Förderer ärztlicher Fortbildung den Dank der Deutschen Ärzteschaft überreichen zu dürfen:

Herr Professor CÜPPERS!

Schon Ihr beruflicher Werdegang weist Sie über die Grenzen eines engeren Fachgebietes hinaus. Als Neurologe und Psychiater und erst später als Ophthalmologe haben Sie schon früh Ihr umfangreiches Wissen der ärztlichen Allgemeinheit weitergegeben. Sie haben in Ihrer Klinik nicht nur die systematische Fortbildung der Augenärzte bestritten, sondern neue Formen der Durchdringung von Fortbildung und wissenschaftlicher Neuschöpfung in den Grünberger Symposien geschaffen. Sie haben sich ganz individueller Fortbildung angenommen, die leider keine allgemeine Anwendung finden kann, indem Sie ebenfalls in Ihrer Klinik hospitierende Kollegen aufnehmen und noch aufnehmen und – sofern es die Umstände erforderten – indem Sie auch in auswärtigen Abteilungen Ihrer augenärztlichen Kollegen operierten und die Kollegen ganz persönlich unterrichteten und berieten.

Ihre hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen in der Entwicklung der modernen Schielbehandlung haben Sie auf zahlreichen nationalen und internationalen Kongressen und Fortbildungsveranstaltungen zur Anwendung in der Praxis weiterentwickelt und dargestellt.

Hier in Wiesbaden haben Sie in enger Zusammenarbeit mit dem Berufsverband der Augenärzte Deutschlands die Tagungen des Arbeitskreises „Schielbehandlung“ wesentlich mitgeprägt und dadurch dieser Veranstaltung Rang und Namen verliehen. Auf Antrag Ihrer dankbaren Kollegen und in Würdigung Ihrer Verdienste um die ärztliche Fortbildung hat Ihnen der Vorstand der Bundesärztekammer die ERNST-VON-BERGMANN-Plakette verliehen.

Einführung

(Freigang)

Meine sehr verehrten Damen und Herren!
Liebe Kolleginnen und Kollegen!

Es obliegt mir wieder einmal, Sie alle in Wiesbaden zu begrüßen. Trotz aller möglichen krisenhaften, diesmal seuchenhygienischen – Typhusepidemie – und politischen Entwicklungen – Naher Osten –, vor deren Folgen für den Wiesbaden-Besuch wir alljährlich bangen, zeigt Ihr zahlreiches Erscheinen, daß die Krise wenigstens in Ihren Überlegungen einfach nicht stattfindet. Für diesen Mut zum Risiko danken wir Ihnen als Veranstalter ganz besonders herzlich. – Bevor ich meinen eigentlichen Tätigkeitsbericht beginne, habe ich die angenehme Pflicht, das Wort an Herrn Dr. KERGER, Präsident der Hessischen Akademie für Ärztliche Fortbildung, zu übergeben. Herr Kollege KERGER wird im Auftrage der Bundesärztekammer eine Ehrung vornehmen.

(Kerger)

*Herr Vorsitzender, meine Damen und Herren,
sehr verehrter Herr Professor CÜPPERS!*

Ärztliche Fortbildung steht zur Zeit mitten im Blickpunkt öffentlichen Interesses und auch öffentlicher Kritik. Von den Massenmedien über die Möglichkeiten der modernen Medizin oft in sensationeller Aufmachung aufgeklärt, wird die Sorge des wirklichen und der potentiellen Patienten laut, ob denn auch jeder in den Genuß dieser fast unbegrenzten Möglichkeiten komme, ob denn der Arzt alles das, was heute bereits zu wirklichen ist, auch wisse und ob er es für seine Patienten anwenden könne. Sogleich wird auch die Forderung erhoben, daß ärztliche Fortbildung geregelt und überwacht werden und daß ihre Effizienz einer Kontrolle unterliegen müsse, um das berechtigte Verlangen der Gesellschaft nach einer optimalen Versorgung zu garantieren.

Wir sind weit entfernt davon, etwa dieses Begehren nicht ernst zu nehmen und ihm die volle Zuwendung unserer Mitarbeit zu versagen, aber wir sind zugleich gehalten, realisierbare Ziele zu setzen und realisierbare Methoden anzuwenden, die die – wie immer bei neuen Dingen – zunächst enthusiastischen Vorstellungen in den steinigen Weg der Wirklichkeit, der zum langsamen und bedächtigen Vorwärtsschreiten zwingt, verwandeln.

So sind wir auch aus vielen gewichtigen Erfahrungen heraus zutiefst davon überzeugt, daß gerade in der Fortbildung von Ärzten, also von im Beruf gereiften Menschen, von denen jeder seinen eigenen mit dem des Nachbarkollegen nicht ohne weiteres vergleichbaren Wissensschatz und seine eigene ganz persönliche Art ihn anzuwenden besitzt, eine schulmäßige Reglementierung des lebenslangen Studiums, das die Ausübung des ärztlichen Berufes unbestritten verlangt, der freiwilligen Fortbildung weit unterlegen bleiben muß.

Einladung

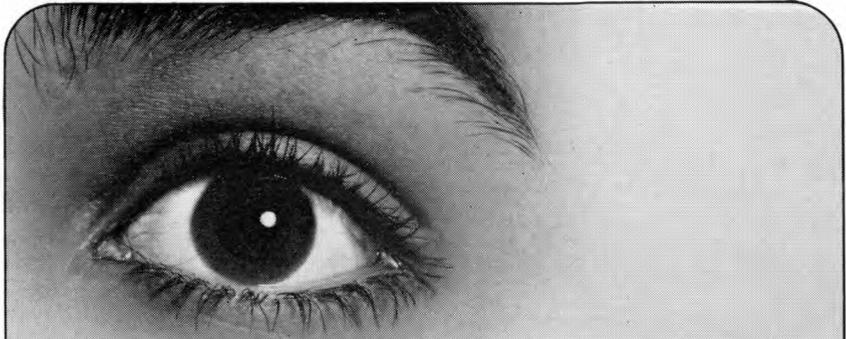
zur Tagung des Arbeitskreises

SCHIELBEHANDLUNG

Wiesbaden, Kurhaus
23. November 1974

Tagesordnung

1. Einführung
Freigang: Begrüßung
Kerger: **Laudatio Prof. Cüppers** anlässlich der Verleihung der **BERGMANN-Plakette**
Freigang: Tätigkeitsbericht
2. Risikofaktoren, die zur Entstehung des Strabismus beitragen können
Aichmair, Wien
3. Die Phorie im Dienste der Verträglichkeit von Brillengläsern
Hamburger, Wiener-Neustadt
4. Über die Verwendung des Torticollometers und Glaszyklometers in der augenärztlichen Praxis
Sradj, Gießen
5. Zyklufusion
Crone, Amsterdam
6. Charakteristika und Behandlung des akuten normosensorischen essentiellen Spätschielens
Lang, Zürich
7. Die Bedeutung der Elektromyographie für die Prognose des posttraumatischen Lähmungsschielens
Adelstein und Kunze, Gießen
8. Erfahrungen mit der Penalisation bei kleinen Schielwinkeln
Welge-Lüssen, Mössinger und Schütte, Marburg
9. Blockierung des postkalorischen und postrotatorischen Nystagmus durch einen willkürlich auslösbaren Nystagmus
Laux, Ulm
10. Die sogenannte Fadenoperation
Cüppers, Gießen
11. Praktische Erfahrungen mit der Fadenoperation nach CÜPPERS
Mühlendyck, Gießen, und Linnen, Frankfurt/Main
12. Ergebnisse des Operierens an geraden Vertikalmotoren
Conrad, Kiel
13. Operative Korrektur des Höhenschielens
Schmack, Minden



Augenspezialitäten „Dr. Winzer“

Ein Begriff für Güte und Zuverlässigkeit

PILOCARPOL®

AUGENTROPFEN

Wasserfreie Lösung von 2 g Pilocarpinbase ad 100 g neutrales, indifferentes pflanzliches Öl zur Dauerbehandlung des chronischen Glaukoms bei stark erhöhten Druckwerten und zur Überbrückung der Nachtspanne. Protrahierte Wirkung durch besonders entwickelte Bindungsform und Haftfähigkeit des öligen Collyriums. Reizlos und gut verträglich. Steril abgefüllt, bleibt auch im Anbruch keimfrei.

KONTRAINDIKATION: Iritis acuta und andere Erkrankungen, bei denen eine Pupillenverengung nicht angezeigt ist.

DOSIERUNG: Individuell nach Vorschrift des Arztes; bei hohen Druckwerten 2–4mal täglich 1–2 Tropfen, zur Überbrückung der Nachtspanne abends 1–2 Tropfen.

HANDELSFORMEN:

Guttiole zu 15 ml DM 3,70 lt. AT. incl. Mwst.
Packung mit 4 Guttiole zu je 15 ml DM 12,95 lt. AT. incl. Mwst.

Literatur und Muster auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

fenen Kinder sich viel zu sehr mit diesem Geschehen beschäftigen oder damit beschäftigt werden.

Aus dieser Sicht erscheint es wichtig, mit einer Operation nicht zu lange zu warten. Wie aber wirkt sich ein operatives Vorgehen auf die Augenstellung aus an Tagen, an denen diese vorher normal war? Dieser Unsicherheitsfaktor ist so groß, daß wir dem Drängen der Mutter bislang nicht nachgegeben haben.

In der Literatur gibt es nur wenige Hinweise auf dieses Krankheitsbild. MACKENSEN hat einen solchen Fall beschrieben. Ausführlich setzte sich Roper HALL und YAPP damit auseinander. Sie berichteten über zwölf Kinder, bei denen eine Esotropie dieselbe 48-Stunden-Sequenz aufwies, wie bei unserer Patientin. Bemerkenswert ist jedoch, daß in allen Fällen der intermittierende Charakter nur 8 bis 9 Monate andauerte und dann eine permanente Schielstellung eintrat. In diesem Stadium wurde eine Operation vorgenommen, die durchweg eine Normalisierung der Augenstellung mit guten Binokularfunktionen zur Folge hatte. Bei unserer Patientin dauert der intermittierende Strabismus seit drei Jahren an — oder besteht hier ein Dauerzustand?

Es drängt sich die Frage nach der Ursache dieses Zustandsbildes auf. In der Biologie sind diurnale Sequenzen bekannt. Als Beispiel sei der intraokulare Druck erwähnt. Der 48-Stunden-Rhythmus ist bei psychischen Verhaltensstörungen beschrieben worden, z. B. bei Persönlichkeitsspaltung und manisch-depressiven Psychosen, oder auch als Folge von Encephalitiden und cerebralen Durchblutungsstörungen.

Roper HALL und YAPP postulierten einen Zusammenhang zwischen Alternate Day Squint und cerebraler Dominanz. Bei drei von zwölf beschriebenen Fällen war eine undeutliche Linkshändigkeit aufgefallen, bei einem war diese stark ausgeprägt. Ein Patient war ambidexter und drei schrieben mit der rechten Hand und gebrauchten für andere Betätigungen, z. B. beim Essen oder beim Sport, die linke. Das Ergebnis dieser Beobachtungen war, daß bei einem relativ großen Anteil der Patienten mit Alternate Day Squint eine unvollständige oder ungewöhnliche cerebrale Dominanz festzustellen war. Diese Tatsache könnte zur Klärung der Befunde beitragen, die sich in so drastischer Weise von einem zum anderen Tag verändern.

Ich würde es begrüßen, wenn Orthoptistinnen und Ophthalmologen in Zukunft mehr die Möglichkeit dieses Zustandsbildes in Betracht ziehen würden, indem sie ganz bewußt danach Ausschau halten. Es tritt wahrscheinlich öfter auf, als wir zur Zeit annehmen. Erst kürzlich entdeckte ich bei einem unserer Patienten, der schon lange schielbehandelt wird, eine Art Alternate Day Squint. Es handelt sich hier um einen konstant manifesten Strabismus convergens ohne Fusion, bei dem der Schielwinkel im 48-Stunden-Rhythmus zwischen 18° und 5° wechselte.

Erst wenn uns mehr Patienten dieser Art bekannt sind, ist es möglich, die Begleitsymptome in größerem Umfange zu erfassen, und auf diese Weise der Ätiologie des Alternate Day Squint näherzukommen.

Literatur

- Mackensen, G.: Klin. Monatsbl. Augenheilk. 1968, Bd. 152, S. 731
Roper Hall, M. J.: First International Congress of Orthoptists, Henry Kimpton, London
und Yapp, M. S.: 1968, S. 362

Anschrift der Verfasserin:

Sonia Mattheus, Orthoptistin an der Univ.-Augenklinik Freiburg i. Br.

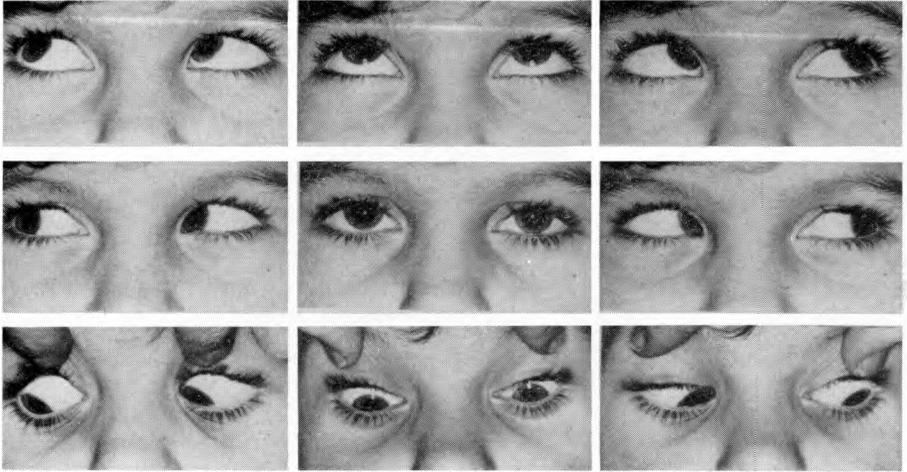


Abb. 4 Die Motilität ist ähnlich wie an Tagen, an denen der Strabismus manifest ist

Am Synoptophor konnten alle Grade des beidäugigen Sehens mit guter Fusionsbreite und Stereopsis nachgewiesen werden.

Es wurde eine Untersuchung in der Kinderklinik und die Ableitung eines Elektroencephalogramms an zwei aufeinanderfolgenden Tagen veranlaßt. Das EEG zeigte einen altersentsprechenden Grundrhythmus mit normalen Potentialen.

Die Kurven am Tag des Schielens und zum Zeitpunkt der Binokularität unterschieden sich nach Aussage des untersuchenden Arztes nicht wesentlich.

Kontrolluntersuchungen in der orthoptischen Abteilung bestätigten den 48-Stunden-Rhythmus. Eine gewisse Unregelmäßigkeit trat nur gelegentlich auf. Die Mutter der Patientin berichtete, daß an Tagen, an denen das Schielen manifest sei, manchmal schon gegen 18 Uhr die Augen gerade stünden, und dieser Normalbefund am darauffolgenden Tag anhielt. Auf die Frage, ob auch Rhythmusschwankungen beobachtet werden, wenn das Kind sich nicht wohl fühle oder krank sei, wurde wider Erwarten angegeben, daß bei fieberhaften Erkältungen oder anderen Erkrankungen die Augen auch an Tagen gerade stünden, an denen sonst die Schielstellung „an der Reihe sei“.

Ich erfuhr, daß alle wichtigen Ereignisse wenn möglich auf diesen 48-Stunden-Rhythmus zeitlich abgestimmt werden. So wurde der Hochzeitstermin einer Halbschwester des Kindes so gelegt, daß er auf einen Tag fiel, an dem kein Schielen vorhanden war bzw. nicht hätte vorhanden sein dürfen. Leider machte aber eine Angina einen Strich durch diese Berechnung. Die Augen standen zwei Tage hintereinander gerade, so daß am Tage der Hochzeit der Strabismus manifest war.

Alle wichtigen Geschehnisse, wie Geburtstage oder der erste Schultag, werden monatelang vorher hinsichtlich Sein oder Nichtsein des Schielens unter die Lupe genommen.

Ein Alternate Day Squint muß für die Eltern und mehr noch für deren Kinder eine größere psychische Belastung darstellen als ein konstantes Begleitschielens, da diese Schielart eine weitaus gewichtigere Rolle im täglichen Leben spielt. An den Anblick eines konstanten Schielens gewöhnt man sich allmählich, wohingegen man bei einem intermittierenden Strabismus dieser Art immer wieder mit der Abnormalität der Augenstellung konfrontiert wird, einem die Absonderlichkeit täglich bewußt wird und die betrof-

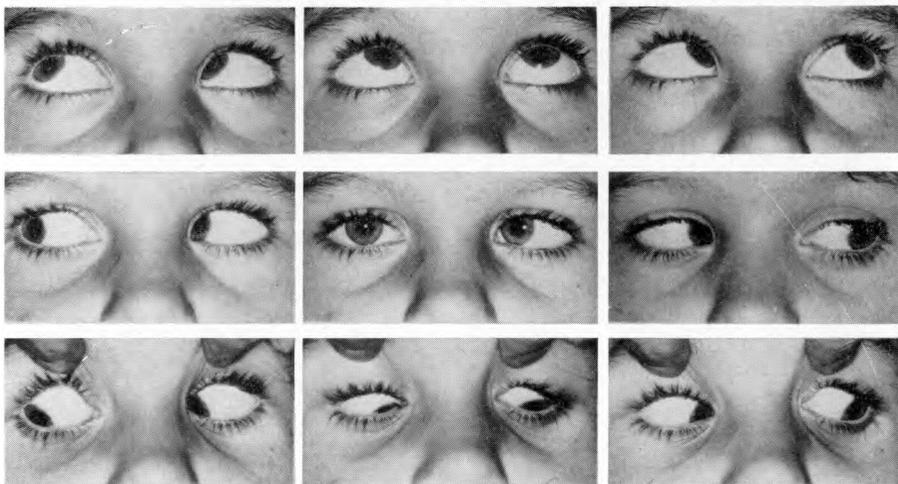


Abb. 2 Beiderseits geringe Sursoadduktion und Überfunktion in Richtung der Obliqui inferiores

genauen Betrachten des Krankenblattes fiel mir jedoch an einer Stelle der Vermerk „latente Convergence“ auf, ein Befund, der nicht so recht in dieses Konzept passen wollte.

Eingehende Fragen zur Anamnese bestätigten die Skepsis gegenüber den bisher angenommenen Verlauf des Schielens. Die Mutter der Patientin berichtete, daß erstmals 1970 ein Einwärtsschieln im Anschluß an Masern aufgetreten sei, das Kind war damals drei Jahre alt. Die Abweichung sei ein paar Tage lang vorhanden gewesen, an anderen Tagen wieder nicht, ein bestimmter Rhythmus sei nicht zu erkennen gewesen. Erst zwei Jahre später, Ende 1972, sei ein täglicher Wechsel zwischen Schielen und Parallelstand beobachtet worden. Dieser Wechsel würde subjektiv empfunden, Doppelbilder habe das Kind aber nie gehabt. Die allgemeine körperliche, geistige und psychische Entwicklung sei völlig normal verlaufen.

Auf Grund dieser Angaben, die zwar glaubhaft klangen, uns aber noch ungläubig ließen, bestellte ich das Kind für den darauffolgenden Tag wieder ein.

Es kam, äußerlich ganz verändert, ohne sichtbare Zeichen eines Strabismus. Der Abdecktest ergab eine geringe latente Convergence beim Blick in die Ferne und eine latente Convergence, wechselnd mit sehr geringem Strabismus convergens sinister, beim Blick in die Nähe.

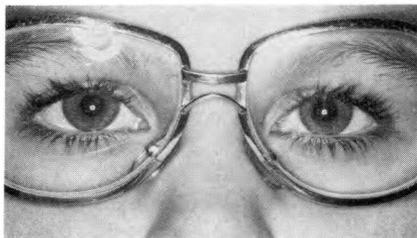


Abb. 3 Dasselbe Kind am Tage des Parallelstandes der Augen

Alternate Day Squint

von Sonia Mattheus

Beim Alternate Day Squint handelt es sich – wie aus der Bezeichnung hervorgeht – um einen Strabismus, der nur jeden zweiten Tag in Erscheinung tritt. Während der dazwischen liegenden Tage stehen die Augen gerade.

Ich bin in diesem Jahr zum ersten Mal einem solchen Krankheitsbild begegnet und war verblüfft und erstaunt, daß es so etwas wirklich gibt. Es ist eben ein Unterschied, über Kuriositäten nur zu lesen oder mit diesen tatsächlich konfrontiert zu werden.

Ein jetzt sechsjähriges Mädchen wurde im November 1970 in der Universitäts-Augenklinik Freiburg wegen eines Einwärtsschielens vorgestellt, das nicht immer vorhanden war. Zum Zeitpunkt der Untersuchung lag ein Strabismus convergens dexter von 23° mit einer Amblyopie des rechten Auges vor. Die Skiaskopie ergab einen gemischten Astigmatismus von 2,5 dpt. rechts und 1 dpt. links. Nach Korrektur des Brechungsfehlers wurde eine direkte Pflasterokklusion verordnet und drei Wochen darauf eine wechselseitige Okklusion, die ein Jahr lang getragen wurde. Bei den Kontrolluntersuchungen war immer ein deutliches Schielen festgestellt worden, und es wurde eine Operation in Aussicht genommen. Offenbar waren dann aber doch Bedenken gekommen, denn die operative Korrektur wurde aufgeschoben.

Im April 1973 sah ich das Kind zum ersten Mal in der orthoptischen Abteilung. Wir fanden einen Visus von beiderseits 1,0 zögernd, mit Pflügerhaken geprüft.

Am Cover-Test zeigte sich ein Strabismus convergens sinister mäßigen bis starken Grades; der Winkel, mit Prismen gemessen, betrug 40 bis 50 dpt. Basis außen.

Beidseits war eine geringe Sursoadduktion und eine Überfunktion in Richtung der Obliqui inferiores zu sehen. Die Prüfung des beidäugigen Sehens brachte wegen weitflächiger Suppression kein genaues Ergebnis. Es war allenfalls eine Tendenz in Richtung zu normaler Netzhautkorrespondenz festzustellen.

Gegenüber den bisherigen Befunden stellte dieses Untersuchungsergebnis keine Besonderheit dar. Der von der Mutter angegebene intermittierende Charakter des Schielens war allem Anschein nach in ein konstantes Schielen übergegangen. Beim



Abb. 1 Strabismus convergens sinister bei einem sechs Jahre alten Mädchen

links. Anders bei linksseitigem DUANE-Syndrom mit manifestem Auswärtsschielen in PP und rechtem BFB, bifovealer Fixation im linken BFB. Hier sind konjugierte Prismen Basis rechts erforderlich.

Mit Wafer- und Folienprismen lassen sich in dieser Weise Zwangshaltungen bis zu 10° bei mäßiger Beeinträchtigung der Sehschärfe ausgleichen.

Literatur

- Adelstein, F.,
Cüppers, C.: Zum Problem der echten und scheinbaren Abduzenslähmung (Das sogenannte „Blockierungssyndrom“).
In Hamburger, F. A., Hollwich, F. Hrsg.: Augenmuskellähmungen, Bücherei des Augenarztes, Heft 46, S. 271–278, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1966
- Esslen, E., Papst, W.: Die Bedeutung der Elektromyographie für die Analyse von Motilitätsstörungen der Augen.
Bibliotheca Ophthalmologica, Fasc. 57. S. Karger Verlag, Basel-New York 1961
- Pfaffenbach, D. D.,
Cross, H. E.,
Kearns, P. P.: Congenital anomalies in Duane's retraction syndrome.
Arch. Ophthal. (Chicago) **88**, 635–639 (1972)
- Papst, W., Esslen, E.: Motilitätsstörungen der Augen infolge Fehlleitung regenerierender Nervenfasern und zentraler Innervationsstörungen.
Ber. dtsch. ophthal. Ges. **62**, 356 (1959)
- Papst, W.: Motilitätsstörungen der Augen infolge paradoxer Innervation.
Klin. Mbl. Augenheilk. **141**, 199–209 (1962)
- Papst, W.: Schielen infolge paradoxer Innervation.
Med. Klin. **68**, 263–266 (1973)

Anschrift der Verfasser:

R. Röder, Orthoptistin an der Univ.-Augenklinik Köln
Dr. med. W. Rübmann, Univ.-Augenklinik Köln

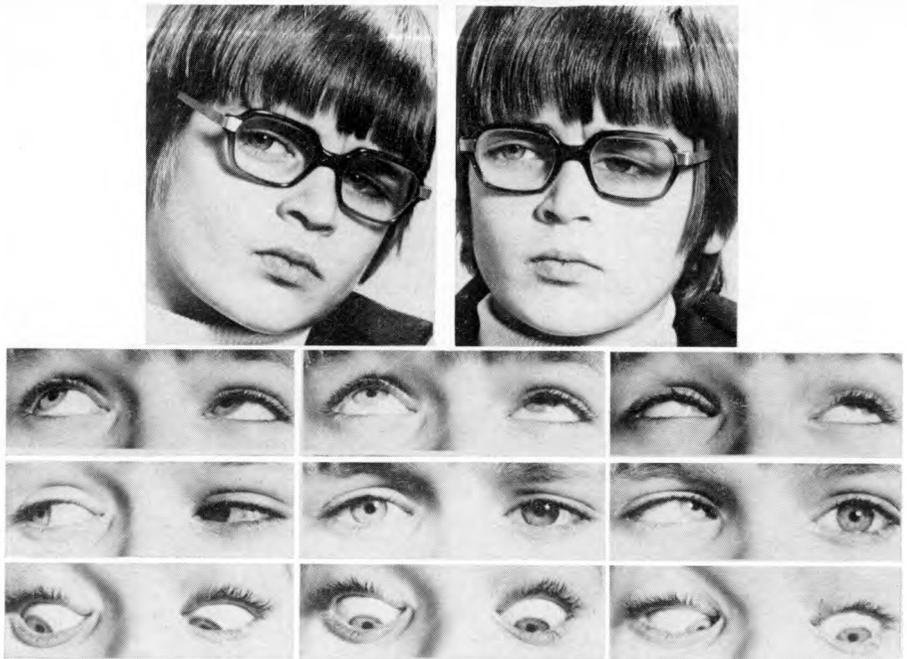


Abb. 1 linksseitiges Duane-Syndrom mit Kopfzwangshaltung:
 1. Wendung des Gesichts nach links (Bild oben links)
 2. Verminderung der Zwangshaltung durch Prismen Basis links (Bild oben rechts)

12 DUANE-Syndrome, 2 - 25 Jahre alt

- EMG möglich und positiv	3
- männlich	6
- weiblich	6
- rechtsseitig	1
- linksseitig	7
- beidseitig	4
- Einwärtsschielen in PP	9
- Auswärtsschielen in PP	1
- kein Schielen in PP	2
- NRC	4
- NRC/ARC	2
- ARC	4
- fraglich	2
- BES ohne ZwH	2
- BES in ZwH	4
- kein BES	4
- fraglich	2
- ZwH ohne BES	2

Tabelle 2
 Übersicht über 12 Duane-Syndrome

	DUANE-Syndrom	Abducens-Parese	NBS
Motilität			
Internus	N/(ø)	+ / ++	N / ++
Externus	øø	øø	N / øø
Okklusionsversuch	ø	ø	+
Rauschuntersuchung			typische Phasenfolge
Retraktion	+	ø	ø
EMG	paradoxe Innervation		
relative Häufigkeit	0,5%	0,9%	2,2%

Tabelle 1
Differentialdiagnose von:
Duane-Syndrom
Abducens-Parese
Nystagmusblockierungs-
Syndrom (NBS)

Motilität: N = normal

+ / + + = mäßige bis starke Überfunktion

ø / ø ø = mäßige bis starke Unterfunktion

wöchiger alternierender Okklusion nachweisen. Die seltenen verschleppten Kontrakturfälle ausgenommen wird bei NBS die Diagnose durch den typischen Verlauf der Rauschuntersuchung nach ADELSTEIN und CÜPPERS (1966) gesichert. Sichtbare Retraktion ist für das DUANE-Syndrom typisch. Es wird durch das charakteristische EMG bewiesen. Leider stößt diese Untersuchung bei Kindern unter 10 Jahren in der Regel auf unüberwindliche Probleme.

Am Beispiel des häufigeren linksseitigen DUANE-Syndroms seien seine möglichen Folgen erörtert. Je nach Internus- und Externusfunktion wird sich seltener latentes, häufiger manifestes Schielen in Primärposition finden. Bei manifestem Einwärtsschielen in PP und linkem Blickfeldbereich (BFB) Gesichtswendung nach links (Abb. 1), bei manifestem Auswärtsschielen in PP und rechtem BFB Gesichtswendung nach rechts. Manifestes Schielen in allen BFB ist seltener und hat die üblichen sensorischen Folgen (ARC und/oder Amblyopie).

Wir konnten in den letzten Jahren 12 DUANE-Syndrome (Tabelle 2) im Alter von 2 bis 25 Jahren beobachten.

Nur in drei Fällen war ein EMG möglich, bei den übrigen wurde die Diagnose nach dem klinischen Bild (Retraktion) gestellt. In PP hatten 9 Einwärtsschielen, 1 Auswärtsschielen und 2 kein Schielen. Wir fanden bei je 4 NRC und ARC, bei 2 gemischte Korrespondenz. In 2 Fällen war eine Untersuchung der Korrespondenz noch nicht möglich. Binokulares Einfachsehen (BES) ohne Zwangshaltung hatten 2, BES mit Zwangshaltung 4, kein BES ebenfalls 4 Fälle. Bei 2 Kindern war die Prüfung nicht möglich. Zweimal sahen wir Zwangshaltung ohne BES.

Die Behandlung des DUANE-Syndroms soll die sensorischen Folgen beseitigen und bifoveale Fixation ohne Zwangshaltung ermöglichen. Dies kann in einigen Fällen mit konjugierten Prismen geschehen, in vielen ist eine Operation erforderlich. Bei einem linksseitigen DUANE-Syndrom (Abb. 1) mit Einwärtsschielen in PP und linkem BFB, bifovealer Fixation im rechten BFB und entsprechender Zwangshaltung mit Wendung des Gesichts nach links, verordnet man vor beiden Augen gleichstarke Prismen Basis

DUANE-Syndrom

von R. Röder und W. Rübmann

Zum STILLING-TÜRK-DUANE-Syndrom gehören

- verminderte oder aufgehobene Abduktion,
- normale oder gering eingeschränkte Adduktion,
- Retraktion des Auges und Lidspaltenverengung bei Adduktion.

Die Retraktion ist typisch. Sie hat diesem und einigen ähnlichen Krankheitsbildern die Bezeichnung „Retraktions-Syndrom“ eingetragen. Neben den erwähnten Symptomen wird häufig eine Zwangshaltung beobachtet. Besteht in Primärposition (PP) manifestes Einwärtsschielen, dann wird das Gesicht zur befallenen Seite gedreht, bei Auswärtsschielen entgegengesetzt.

Den Retraktions-Syndromen liegt eine Innervationsstörung zugrunde. Dies hat die Elektromyographie gezeigt, bei der über feine durch die Bindehaut in den Muskel eingestochene Elektroden die elektrischen Vorgänge registriert werden, die die Muskel-tätigkeit begleiten. Nach elektromyographischen Untersuchungen, die in unserem Sprachraum vor allem PAPST und Mitarb. (1959, 1962, 1973) vorgenommen haben, werden bei diesen Motilitätsstörungen antagonistisch wirkende Muskeln in der einen Blickrichtung gleichzeitig innerviert, während sie in der entgegengesetzten gemeinsam erschlaffen. In dieser Weise kontrahieren sich beim DUANE-Syndrom während der Adduktion Internus und Externus gleichzeitig, wobei das Auge in die Augenhöhle hineingezogen wird. Demgegenüber werden bei Abduktion beide Muskeln nicht innerviert, sie erschlaffen, das Auge kann etwas vortreten, die Lidspalte sich erweitern. Wir sprechen in diesem Zusammenhang auch von „paradoxe Innervation“ der Antagonisten. Das EMG hat gezeigt, daß auch andere Kombinationen als Internus und Externus vorkommen.

Das DUANE-Syndrom ist angeboren. Größere Übersichten wie die von PFAFFENBACH, CROSS und KEARNS (1972) zeigen, daß Mädchen häufiger als Jungen betroffen sind (57 bzw. 43 %). Linksseitiges Auftreten ist weitaus häufiger (58 %) als rechts- oder doppelseitiges (jeweils etwa 20 %). Bei einem Drittel finden sich weitere Anomalien an Skelett, Ohr und Auge.

Klinisch müssen wir das DUANE-Syndrom von der Abducensparese und dem Nystagmusblockierungs-Syndrom (NBS) unterscheiden (Tabelle 1). Bei mehr als 1400 Kindern und Erwachsenen fanden wir es fünfmal (etwa 0,5 %). Abducens-Parese (0,9 %) und NBS (2,2 %) wurden in demselben Kollektiv häufiger beobachtet. Während bei Abducens-Parese und NBS in der Regel eine Internus-Überfunktion besteht, ist beim DUANE-Syndrom die Funktion dieses Muskels normal oder gering vermindert. Das Abduktionsdefizit kann bei den drei Krankheitsbildern gleich sein. In der Regel läßt sich jedoch beim NBS eine Externusfunktion mit dem Puppenkopf-Phänomen evtl. nach mehr-

Literatur

- Adelstein, F.
(1969, 1970): Dynamische Diplopiebestimmung.
Arbeitskreis Schielbehandlung, Band 3, 1971, S. 74–84
- Adelstein, F.,
Cüppers, C. (1962): Zur Diagnose des Strabismus paralyticus.
Klin. Mbl. Augenheilk. **141**, 335–347 (1962)
- Cüppers, C. (1965): Der okulare Schiefhals.
Arbeitskreis Schielbehandlung 1965 vgl. Adelstein, F., Cüppers, C.: Zum Problem des okular bedingten Torticollis. In F. A. Hamburger, F. Hollwich, Hrsg.: Augenmuskellähmungen – Bücherei des Augenarztes, Heft 46, Ferdinand Enke Verlag – Stuttgart 1966
- Cüppers, C.,
Hollwich, F. (1962): Fehler und Schwierigkeiten bei der Diagnostik des paralytischen Strabismus.
Arbeitskreis Schielbehandlung, Band 1, 1966, S. 44–52
- Barthelmess, G. (1964): Die operative Behandlung des Lähmungsschielens.
Arbeitskreis Schielbehandlung, Band 1, 1966, S. 92–110
- Beierle, D. (1971): Messungen mit dem Synoptophor als Grundlage zur Operationsindikation und Verlaufskontrolle, demonstriert am Beispiel einer Obliquus superior-Parese.
Arbeitskreis Schielbehandlung, Band 3, 1971, S. 115–121
- Hamburger, F. A.,
Hollwich, F.,
Hrsg. (1966): Augenmuskellähmungen.
Bücherei des Augenarztes, Heft 46, 1966, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
- Harms, H. (1941): Über die Untersuchung von Augenmuskellähmungen.
Graefes Arch. Ophthal. **144**, 129–149 (1941)
- Kestenbaum, A. (1961): Clinical methods of neuroophthalmologic examination.
2. Aufl. Grune & Stratton, New York, London 1961
- Levine, M. H. (1969): Evaluation of the Bielschowsky head-tilt test.
Arch. Ophthal. (Chicago) **82**, 433–439 (1969)
- Levine, M. H. (1973): Pendulum-like eye movement: Compensatory cycloverision challenged.
Amer. J. Ophthal. **75**, 979–987 (1973)
- Sachsenweger, R. (1965): Augenmuskellähmungen.
Edition Leipzig 1965

Anschrift der Verfasser:

Antje Runne, Orthoptistin an der Univ.-Augenklinik Köln
Dr. Walter Rübmann, Univ.-Augenklinik Köln

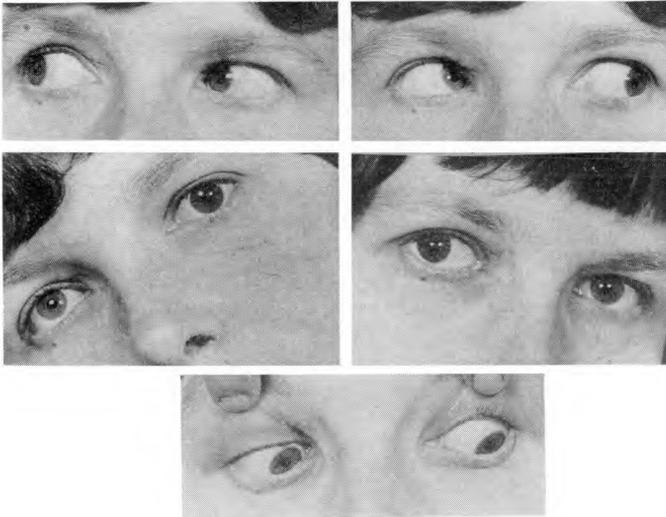
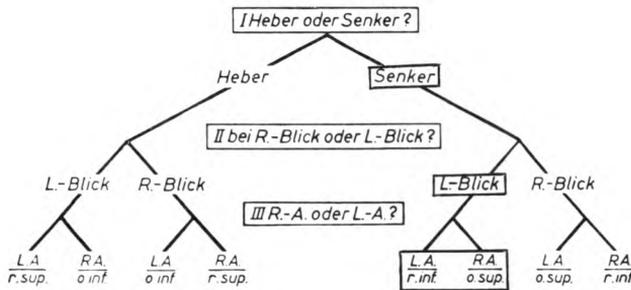


Abb. 4
 M. obl. sup. Parese
 rechtes Auge.
 Kopfnagetest nach
 BIELSCHOWSKY.
 Analyse der
 Kopfwangshaltung
 in Anlehnung an das
 Schema von HARMS
 (vergl. MACKEN-
 SEN, G.: Die
 Tangentenskala
 nach HARMS in
 HAMBURGER, F. A.,
 HOLLWICH, F.,
 Hrsg. (1966):
 Augenmuskel-
 lähmungen.
 Bücherei des
 Augenarztes,
 Heft 46, 1966,
 Ferdinand Enke
 Verlag, Stuttgart)



verschoben. Es kann in dieser Weise die wichtige Hauptblickrichtung ersetzen und die räumliche Orientierung erhalten. Dabei wird die fehlende Muskelwirkung durch die Kopfhaltung ersetzt. Wir sprechen in diesem Sinn auch von einer kompensatorischen Kopfhaltung. Weniger bekannt ist, daß Kopfwangshaltungen auch ohne BES vorkommen. In derartigen Fällen soll durch eine Vergrößerung des objektiven Winkels die lästige Konfusion vermindert oder der Doppelbildabstand vergrößert werden. Von der Analyse einer Zwangshaltung müssen wir feststellen, ob BES vorhanden ist. Bei BES ist die Analyse leicht, wenn man sich klar macht, daß der Kopf stets in das Hauptaktionsfeld des ausgefallenen Muskels gedreht wird. Ein Schema — z.B. entsprechend den Empfehlungen zur Doppelbildanalyse von HARMS (1941) — vereinfacht die Interpretation. Das nächste Bild (aus HAMBURGER und HOLLWICH 1966) skizziert eine Kopfhaltung mit *Kinnhebung, Wendung des Gesichts nach links* und Neigung nach rechts. Der ausgefallene Muskel ist danach ein Heber, dessen Hauptaktionsfeld dem Linksblick entspricht. Diese Bedingungen werden rechts vom Obl. inf., links vom Rect. sup. erfüllt. Ein weiteres Beispiel (Abb. 4) zeigt *Kinnsenkung, Linkswendung* des Gesichts und Neigung nach links. Gelähmt ist ein Senker, dessen Hauptaktionsbereich im Linksblick liegt. Dies trifft rechts auf den Obl. sup., links auf den Rect. inf. zu. Die Analyse der Zwangshaltung führt hier zu zwei alternativen Lösungen. Weitere Differenzierung ist aus der Zwangshaltung auch dann unmöglich, wenn wir die Kopfneigung berücksichtigen. In ihr drückt sich nach allgemeiner Überzeugung das Verrollungsschielen aus. Die Zwangshaltung im letzten Bild (Abb. 4) entspricht einer Auswärtsrollung des rechten und einer Einwärtsrollung des linken Auges. Rechts kann ein Innenroller (Obl. sup.), links ein Außenroller (Rect. inf.) paretisch sein. Das Resultat bleibt doppeldeutig.

Nach BIELSCHOWSKY läßt sich in diesem Beispiel der ausgefallene Muskel identifizieren, wenn der Kopf entgegengesetzt zur Zwangshaltung geneigt wird, d.h. hier (Abb. 4) nach rechts. Dabei soll das rechte Auge einwärts, das linke auswärts gerollt werden. Diese Verrollung wird in den meisten Blickrichtungen von den schrägen Augenmuskeln bewirkt. Ist am rechten Auge der Obl. sup. paretisch, dann erfordert die kompensatorische Verrollung beim Neigetest eine vermehrte Innervation, die sich seinem gleichseitigen Synergisten, dem Rect. sup., mitteilt. Da die Hauptwirkung des Rect. sup. Hebung ist, beobachtet man bei einer Obl. sup.-Parese ein zunehmendes Aufwärtsschielen des gelähmten Auges, wenn der Kopf zur gelähmten Seite geneigt wird. Dies zeigt auch ein klinisches Bild (Abb. 4).

Der Wert des Kopfneigeversuchs nach BIELSCHOWSKY ist in der letzten Zeit nicht unbestritten. LEVINE (1969, 1973) hat mit einfachen Mitteln zeigen können, daß die kompensatorische Verrollung bei Kopfneigung unwesentlich ist.

Wenn BES vorliegt, liefert die Zwangshaltung Hinweise darauf, wo wir den gelähmten Muskel zu suchen haben.

Zur weiteren Differenzierung sind dann zusätzliche Untersuchungen erforderlich. Die Analyse der Zwangshaltung versagt, wenn sie nicht mit BES einhergeht.

Wir haben uns hier darauf beschränkt, die bekanntesten und gebräuchlichsten Verfahren bei Lähmungsschielen zusammenzustellen. Damit sind die Möglichkeiten bei weitem nicht erschöpft. Geringe Lähmungen können durch großes Fusionsvermögen verdeckt werden; dann ist es notwendig, eine Dekompensation des Fusionsmechanismus herbeizuführen z.B. durch den Prismentest nach SEDAN oder durch den Verband nach MARLOW. Auch die Messung der horizontalen und vertikalen Fusionsbreite kann Hinweise auf die Richtung einer Motilitätsstörung geben. Zum Schluß sei noch die Elektromyographie erwähnt, die zur Differentialdiagnose muskulärer und neurogener Prozesse unentbehrlich ist.

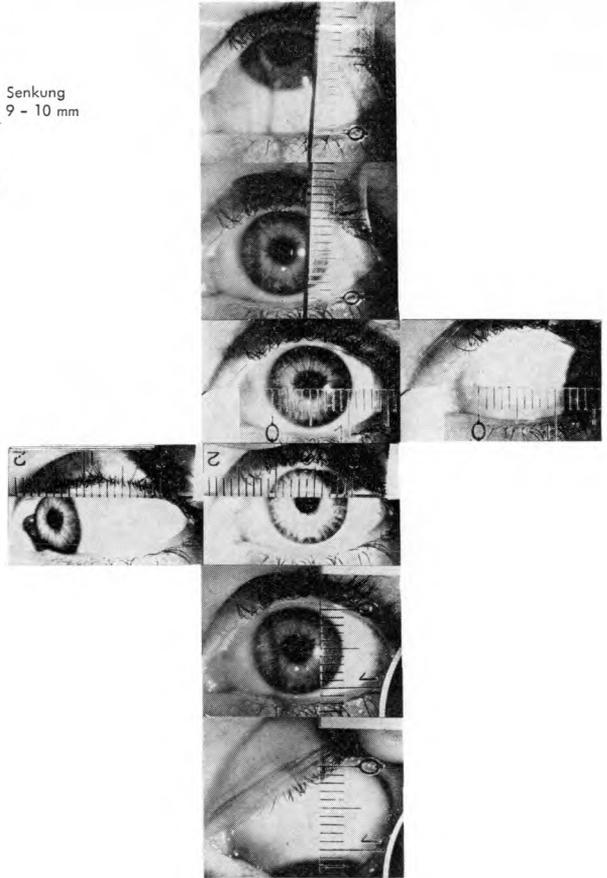
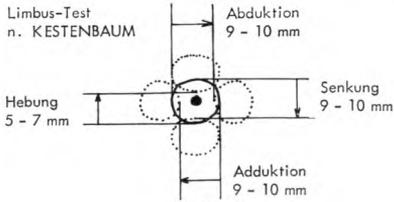


Abb. 3 Limbus-Test nach KESTENBAUM – Schema und praktisches Beispiel bei normaler Motilität

Ein praktisches Beispiel zeigt, daß diese Maße überschritten werden können. Leider ist der Test ziemlich unempfindlich und mit Ablesefehlern belastet. Zu seinen Gunsten sprechen geringer Aufwand, geringe Anforderungen an den Patienten. Der Limbus-Test ermöglicht bei größeren Ausfällen einfache Verlaufskontrollen.

Die Analyse der Kopfhaltungen erfordert weder Mitarbeit des Patienten noch apparativen Aufwand. Sie wissen, daß bei geringen bis mäßigen Augenmuskellähmungen vom Feld des binokularen Einfachsehens Teile erhalten bleiben. Sie liegen entgegengesetzt zum Wirkungsbereich des gelähmten Muskels. Bei einer rechtsseitigen Externusparese würden wir ein binokulares Restblickfeld beim Blick nach links erwarten. In unserem Beispiel würde dieses Restfeld durch eine Kopfwendung nach rechts – in die Zugrichtung des gelähmten Externus – in die Richtung der ursprünglichen Primärposition

Empfindlichkeit des
Tests

- 
- dynamische DB
 - Synoptometer
 - Doppelbildanalyse
 - Konfusionsteste
 - Einstellbewegungen
 - binokulare Führungsbewegungen
 - Puppenkopphänomen
 - Analyse der Zwangshaltung
 - monokulare Führungsbewegungen
 - Limbus-Test

Abb. 1

erforderliche
Mitarbeit

- 
- Doppelbildanalyse
 - dynamische DB
 - Synoptometer
 - Konfusionsteste
 - Einstellbewegungen
 - binokulare und monokulare Führungsbewegungen
 - Limbus-Test
 - Puppenkopphänomen
 - Analyse der Zwangshaltung

Abb. 2

(1941), Koordimetrie mit dem Hess-Schirm oder seinen Varianten. Zuletzt ist in dieser Darstellung die Analyse der Kopfwangshaltung aufgeführt. Sie kann, wie wir sehen werden, sehr unterschiedlichen Wert haben.

Wie wir schon andeuteten, sind diese Methoden unterschiedlich empfindlich (Abb. 1): Nicht alle können Minimalausfälle erfassen. Unser Schema wird oben vom empfindlichsten Test, der dynamischen Diplopiebestimmung, angeführt, gefolgt vom Synoptometer. Weniger empfindlich, aber untereinander etwa gleichwertig, sind Doppelbildanalyse, Konfusionstests und Einstellbewegungen, denen mit abnehmender Empfindlichkeit binokulare Führungsbewegungen, Puppenkopphänomen, Analyse der Zwangshaltung, monokulare Führungsbewegungen und Limbus-Test folgen.

Der praktische Wert der Untersuchungsmethoden hängt nicht nur von ihrer Empfindlichkeit ab. Wo keine Mitarbeit möglich ist (bei einem Einjährigen), kann man keinen Konfusionstest durchführen. Ordnen wir die verschiedenen Verfahren nach der erforderlichen Mitarbeit (Abb. 2), dann zeigt sich — mit kleineren Verschiebungen — daß die empfindlichsten Prüfungen besondere Mitwirkung des Patienten benötigen. Geringe Mitarbeit verlangen binokulare und monokulare Führungsbewegungen einschließlich des Limbus-Tests, keine Mitwirkung das Puppenkopphänomen und die Analyse der Kopfwangshaltung.

Gestatten Sie mir nach dieser Übersicht noch einige Bemerkungen zum Limbus-Test nach KESTENBAUM und zur Analyse von Zwangshaltungen.

Beim Limbus-Test messen wir die Verschiebung des entgegengesetzten Hornhautrandes, wenn das Auge von der Primärposition aus eine sekundäre einnimmt: Bei der Adduktion die Verschiebung des temporalen Limbus, bei der Abduktion die des nasalen, bei der Senkung die des oberen etc. (Abb. 3). Nach KESTENBAUM (1961) liegen die Werte bei Abduktion, Adduktion und Senkung im Mittel bei 9—10 mm, bei Hebung um 5—7 mm.

Diagnostische Möglichkeiten beim Lähmungsschielen

von A. Runne und W. Rübmann

Probleme des Lähmungsschielens sind in Wiesbaden seit 1962 wiederholt behandelt worden. Wir möchten besonders an die Vorträge von CÜPPERS und HOLLWICH (1962), CÜPPERS (1965), ADELSTEIN (1969, 1970) und an die Beiträge von BARTHELMESS (1964) und BEIERLE (1971) erinnern. Auch SACHSENWEGERS (1965) Monographie und das 46. Beiheft der Klinischen Monatsblätter, herausgegeben von HAMBURGER und HOLLWICH (1966), bieten vorzügliche Übersichten. Vor diesem Hintergrund soll dieser Beitrag Sie neu für das Lähmungsschielen interessieren und hier zu einer Diskussion seiner Probleme anregen.

Wie Sie wissen, beruht die Diagnose des Lähmungsschielens auf dem Nachweis des Bewegungsdefizits, auf der Differenzierung von primärem und sekundärem Schielwinkel sowie auf der Tatsache, daß sich der Winkel je nach Blickrichtung ändert. Während wir den Schielwinkel nur mit binokularen Methoden analysieren können, läßt sich das Bewegungsdefizit auch monokular nachweisen. Dazu dienen in der Regel Führungs- oder Kommandobewegungen. Lassen sie sich — bei beeinträchtigtem Bewußtsein, bei Säuglingen in den ersten Lebensmonaten — nicht auslösen, kann man die Funktion der Augenmuskeln auch über die kompensatorischen Reflexbewegungen prüfen, die wir bei passiver Bewegung des Kopfes beobachten. Weil diese Augenbewegungen den bekannten Schlafaugen der Puppen ähneln, spricht man vom „Puppenkopffphänomen“. Das Bewegungsdefizit läßt sich auch monokular messen. Dazu dient der von KESTENBAUM (1961) angegebene Limbus-Test, bei dem wir die Verschiebung des Hornhautrandes aus der Primärposition feststellen. Besonders genaue Messungen der Bewegungsstrecken gestattet das Synoptometer. Wegen der großen Bewegungs- und Kraftreserven der Augenmuskeln werden minimale Ausfälle bei monokularer Prüfung meist nicht erfaßt (vgl. ADELSTEIN und CÜPPERS 1962). Ihr Nachweis gelingt leichter bei binokularer Analyse des Muskelgleichgewichts. Wir haben die verschiedenen Methoden in zwei Gruppen geordnet, von denen eine nur bei normaler Netzhautkorrespondenz unmittelbare Aussagen über den objektiven Schielwinkel gestattet. Bei normaler und anomaler Korrespondenz sind Führungs- und Kommandobewegungen ebenso wie das Puppenkopffphänomen brauchbar. Der objektive Winkel kann in beiden Fällen über die Einstellbewegungen mit Prismen-Cover-Test, Synoptophor und Synoptometer gemessen werden. Mit dem Synoptometer gelingt dabei die Analyse extremer Blickrichtungen. Dieser Gruppe sogenannter „objektiver“ Untersuchungen können wir eine zweite „subjektiver“ gegenüberstellen, die nur bei NRC den objektiven Winkel unmittelbar anzeigen. Hier ist als empfindlichstes Verfahren die dynamische Diplopiebestimmung zu nennen, über die ADELSTEIN (1970) hier vorgetragen hat. Weiter gehören hierher die Analyse statischer Doppelbilder in den Hauptblickrichtungen und die bekannten Konfusionstests: Dunkelrot-Glas mit Maddox-Kreuz oder Tangentenskala nach HARMS

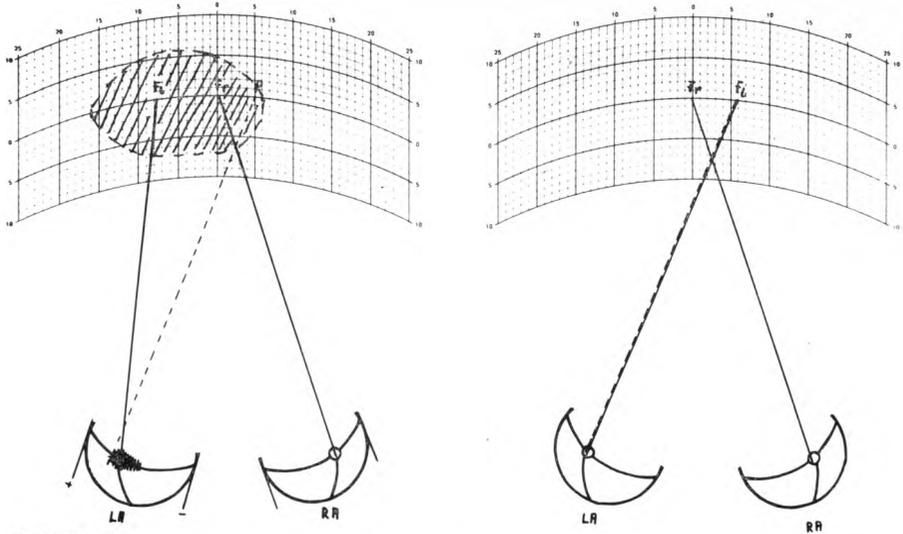


Abb. 7

rechts: Sekundäre Divergenz mit Raumwertverlagerung auf einen temporalen Netzhautbereich
 links: Winkel nach Behandlung

Anschrift der Verfasserin:
 Frau J. Schmidt, Orthoptistin an der P.O.-Abteilung Dr. Richter, Augenarzt,
 7750 Konstanz, Marktstätte 28

Welche sekundäre Winkelveränderungen, bedingt durch ein Suppressionskotom, entstehen können, möchte ich an folgendem Fall erläutern.

Fr. H., 5 Jahre

Suppression in dish. ARK mit monolateralem Skotom links. Schielwinkel 14° Conv., der subj. Winkel lag 12° temporal vom obj. Winkel. Eine kurzfristige orthoptische Behandlung blieb ohne Ergebnis. Unter Prismen Winkelvergrößerung auf 25° Conv.

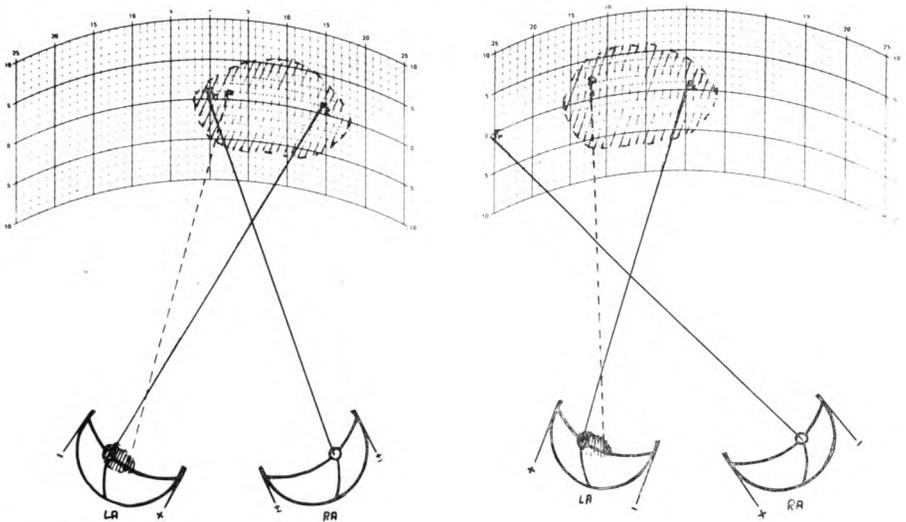


Abb. 6
links Fixation mit dem führenden Auge
rechts Fixation mit dem nicht führenden Auge

Nach drei Jahren Wiedervorstellung des Jungen in unserer Sprechstunde. Es bestand jetzt eine sekundäre Divergenz von 8° für die Ferne bei Suppr. in harm. anomaler Netzhautkorrespondenz, mit großem monolat. Suppressionskotom links, der subj. Winkel lag jetzt nasal vom obj. Winkel. Wegen der starken Suppression links wurde die spontane Winkelverkleinerung sensorisch nicht angenommen, es kam zu einer Raumwertverlagerung von einem nasalen auf einen temporalen Netzhautbereich. Da P jetzt nasal vom objektiven Winkel lag, war die innervationell zu regelnde Strecke kleiner, es kam zur Divergenz. Durch Antisuppressions- und Lokalisationsübungen mit Euthyskopnachbildern konnte die Hauptsehrichtung wieder in die Fovea zurückverlagert werden, der obj. Winkel spielte sich bei $+6^\circ$ ein.

Gelingt es allerdings, durch eine gezielte Behandlung die Suppressionskotome aufzulösen und die Hauptsehrichtung in die Fovea zentr. zurück zu verlagern, kann Winkelkonstanz für alle Prüfmethode erreicht werden. Ich möchte Ihnen das an einigen Behandlungsverläufen zeigen.

Schm. A., 5 Jahre

Harm. ARK mit monolateralem Skotom nach temporal in den subj. Winkel verlagert. Geringste Winkelabweichung bei Fixation mit dem führenden Auge, größte Abweichung bei Fixation mit dem nicht führenden Auge und unter Prismen. Nach Behandlung Winkelangleichung für alle Prüfmethode bei 11° Conv.

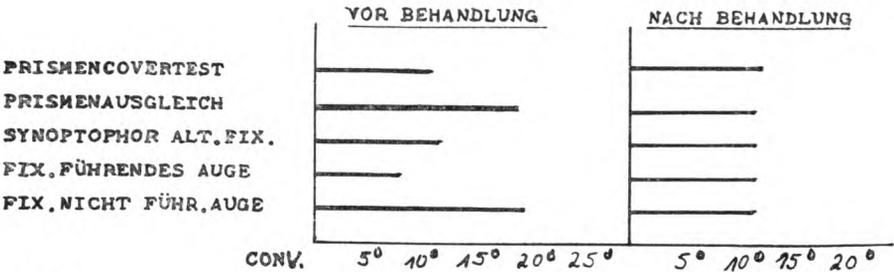


Abb. 4

H. A., 6 Jahre

Dish. ARK mit monolat. Skotom. Geringste Winkelabweichung bei Fixation mit dem führenden Auge, größte Abweichung unter Prismen. Nach Behandlung Winkelangleichung für alle Prüfmethode zwischen 9° und 10° Conv.

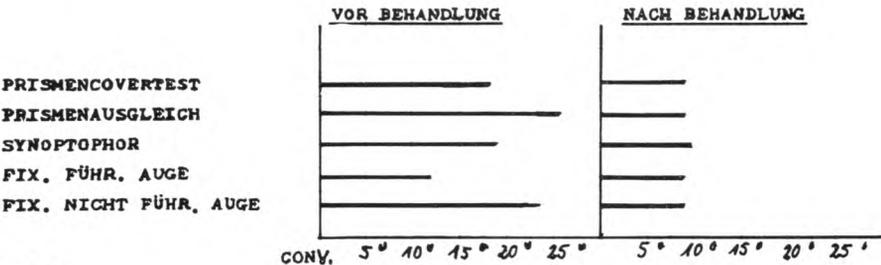


Abb. 5

Messen wir dagegen den Winkel bei Rechts- und Linksfixation, ohne das Gegenauge zur Fixationsaufnahme zu zwingen, dann stellt sich sofort der jedem Auge entsprechende motorische Impuls ein, der notwendig ist, um Abbildung in der Fovea zu erreichen. Das bedeutet beim *monolateralen Skotom* und Fixation mit dem führenden Auge: Das Gegenauge stellt einen Winkel ein, der der motorischen Ruhelage Fovea des führenden Auges und Pseudofovea des nicht führenden Auges entspricht. Bei Fixation mit dem nicht führenden Auge stellt das Gegenauge einen Winkel ein, der dem temporalen Raumwert entspricht, Abweichung zwischen Fovea rechts und Fovea links, plus Anomaliewinkel. Der Winkel ist kleiner, wenn das führende Auge fixiert, er ist größer, wenn das nicht führende Auge fixiert. Der Unterschied in der Winkeldifferenz ist individuell verschieden und abhängig von der Größe des Anomaliewinkels und der Schielform. Bei harmonisch anomaler Korrespondenz mit temporalem Skotom ist die Abweichung wesentlich größer als bei Patienten mit disharmonisch anomaler Korrespondenz und kleinem Anomaliewinkel. Bei alternierender Suppression und normaler Korrespondenz besteht zwischen Rechts- und Linksfixation keine Differenz.

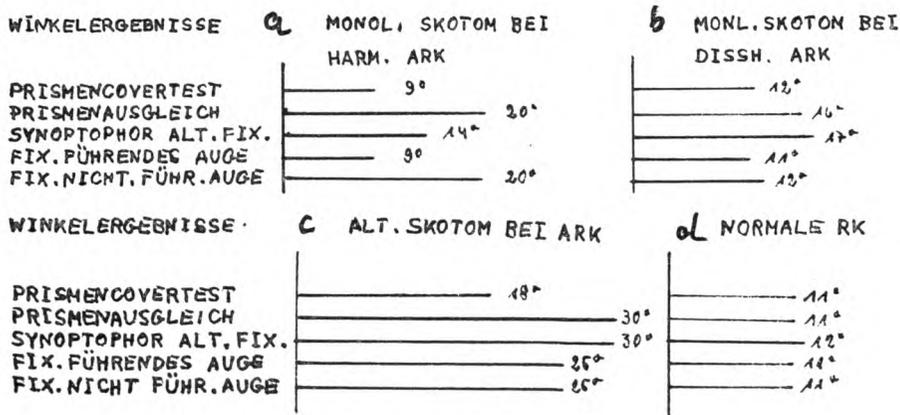


Abb. 3 Winkelergebnisse bei verschiedenen Schielformen

- a) harm. ARK, temporales Skotom
- b) dish. ARK, kleiner Anomaliewinkel, mac. Skotom
- c) alt. Skotom bei harm. ARK
- d) normale Korrespondenz

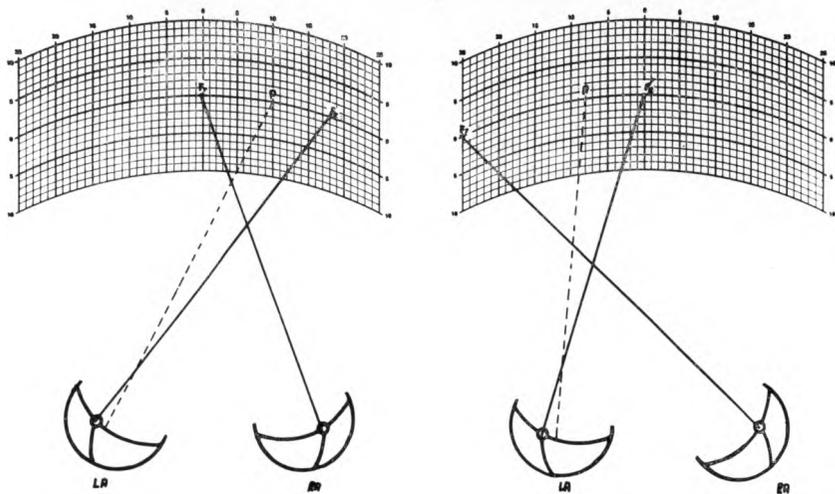


Abb. 2 Winkel bei anomaler Korrespondenz und monolateralem Skotom
 links: Fixation mit dem führenden Auge
 rechts: Fixation mit dem nicht führenden Auge

Übernimmt danach das führende Auge die Fixation, fallen die Bezugspunkte Fovea–Pseudofovea wiederum zusammen, das motorische System hat seine alte Ruhelage wiederhergestellt.

Messen wir bei anomaler Netzhautkorrespondenz einen Schielwinkel, wobei zunächst kein Unterschied besteht, ob das mit dem Prismencovertest im freien Raum oder am Synoptophor geschieht, dann fallen die Bezugspunkte Fovea–Pseudofovea wechselnd einmal auseinander, einmal zusammen. Der Unterschied zwischen freiem Raum und Synoptophor besteht eigentlich nur in der Dauer der Bildarbeit. Beim Prismencovertest müssen die Fixationsaufnahme und das Verdecken des Gegenauges sehr rasch vor sich gehen, da die Aufmerksamkeit unserer kleinen Patienten nicht gern sehr lange auf das Fixierlicht gerichtet wird. In dieser kurzen Zeitspanne kann die wechselseitige Fixationsaufnahme nicht voll auf die Okulomotorik übertragen werden. Der Vorgang des Messens, Vergleichens und Verstellens des Augapfels, bis jedesmal das Ziel der Fixation, Abbildung in der Fovea und zusätzlich erneute inneravtionelle Zusammenarbeit, auf ein gestörtes motorisches System übertragen ist, dauert wesentlich länger als beim normal ablaufenden Fixationsmechanismus. Gleichen wir den mit dem Prismencovertest ermittelten Winkel mit Prismen aus, so sehen wir, daß erst nach einer gewissen Latenzzeit das uns allen wohlbekannte Fliehen in einen größeren Winkel auftritt. Das Maß der Winkelzunahme ist die Strecke Pseudofovea–Fovea, der Anomaliewinkel.

Die Winkelmessung am Synoptophor erfordert gewöhnlich mehr Zeit. Bei der Darbietung des Testobjektes fragen wir erst das Kind, was es sieht, es darf das Bild genau betrachten, wir selbst überzeugen uns, ob Fixationsaufnahme erfolgte und wo das Hornhautreflexbildchen liegt, danach erst fordern wir das Gegenauge zur Fixation auf. Schon dieses längere Verweilen beim Fixieren und die genauere Bildauswertung genügen, den Winkel hier größer zu messen als im freien Raum.

Welche Umstände sind es, die bei anomaler Netzhautkorrespondenz diese Differenzen bewirken?

Zum besseren Verständnis nachfolgender Überlegungen möchte ich die physiologischen Vorgänge der Fixation bei normaler sensomotorischer Koordination voranstellen.

Nur ein kleiner Teil der menschlichen Netzhaut, die Fovea centralis, hat gutes optisches Auflösungsvermögen, und nur in der ihr entsprechenden Sehrichtung kann ein Gegenstand deutlich wahrgenommen werden. Aufgabe des Augenmuskelapparates ist es, einen Gegenstand, der außerhalb dieser Sehrichtung auf der Netzhaut erscheint und die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, möglichst rasch auf der Fovea abzubilden und zu fixieren. Die Verbindungslinie zwischen Fovea und Fixierpunkt entspricht der Hauptsehrichtung, d. h., daß ein Objekt, welches in dieser Sehrichtung erscheint, beim Beobachter die Empfindung auslöst, er schaue direkt darauf. Der Einstellmechanismus der Fixation führt bei Abbildung auf einem peripheren Netzhautbereich von selbst zu einer der Exzentrizität proportionalen Einstellbewegung. Damit hat, abhängig von der Stärke des motorischen Impulses, ein Raumwertwandel auf der Netzhaut stattgefunden. Voraussetzung für diesen Raumwertwandel ist, daß die ungehinderte Reizweiterleitung auf das Stellglied, die Augenmuskeln gewährleistet ist, daß die Hauptsehrichtung während der Bewegung an die Fovea gebunden bleibt und alle Bilder, die von Objekten des Außenraumes empfangen werden, in die gleiche Richtung zurückprojiziert werden. Dieser Fixationsmechanismus ist beim beidäugigen Sehen durch die Fusion verknüpft, beide Foveae fixieren wie ein Auge, wobei als Nullpunkt des motorischen Systems Fovea rechts und Fovea links als Bezugspunkte gelten.

Bei anomaler Netzhautkorrespondenz finden wir zwei Faktoren, die uns den Unterschied zur normalen Netzhautkorrespondenz aufzeigen, das sind

1. die Suppressionsskotome, die beim beidäugigen Sehen über dem zentralen Netzhautbereich liegen,
2. die pathologisch innervationelle Adaptation am Rand der Suppressionszone, die im subjektiven Winkel, der Pseudofovea, zum Ausdruck kommt.

Verknüpfungspunkte für die innervationell zu regelnde Strecke der Blickbewegungen sind dabei Fovea des führenden Auges und Pseudofovea des nicht führenden Auges, sie repräsentieren den Nullpunkt der motorischen Innervation bei anomaler Netzhautkorrespondenz. Diese als Pseudofovea bezeichnete Stelle liegt beim convergenten Schielen nasal der Fovea des nicht führenden Auges und hat einen temporalen Raumwert, d. h., daß alle Bilder, die vom Außenraum von dieser Stelle empfangen werden, nicht in die gleiche Richtung zurück, sondern in eine der Exzentrizität proportional entgegengesetzte Richtung projiziert werden. Sie ist beim *monolateralen Skotom* permanent an die Fovea des führenden Auges gekoppelt, beim alternierenden Skotom wird sie durch einen motorischen Impuls wechselweise auf das jeweils nicht fixierende Auge verlagert.

Soll nun, wie bei der Winkelmessung, die Fixation vom nicht führenden Auge aufgenommen werden, dann fällt die innervationelle Verknüpfung Fovea—Pseudofovea auseinander. Da für das nicht führende Auge bei Strab. convergens der Punkt P auf einem nasal der Fovea liegenden Netzhautbereich seinen motorischen Nullpunkt hat, stimmt die zu erwartende Muskelkontraktion, das Fixierlicht in der Fovea abzubilden, nicht mit dem motorischen Impuls überein. Es muß eine gesteigerte Innervation erfolgen, um diesen Raumwertwandel auf der Netzhaut zu vollziehen. Das Gegenauge antwortet mit verstärkter Adduktion und Vergrößerung des Schielwinkels.

Was bedeutet objektiver Schielwinkel bei anomaler Netzhautkorrespondenz

von J. Schmidt

Der Schielwinkel, den wir einer Operation zu Grunde legen wollen, kann auf verschiedene Weise gemessen werden.

1. Mit dem Prismencovertest und alternierender Fixation, bis keine Einstellbewegungen mehr gemacht werden.
2. Am Synoptophor mittels alternierender Fixation, bis auch hier keine Bewegungen mehr erkennbar sind.
3. Mittels Hornhautreflexbildchen am Synoptophor oder an der Tangententafel, bei Rechts- und Linksfixation.

Es ist jedoch bekannt, daß jede dieser Untersuchungsmethoden, miteinander verglichen, unterschiedliche Winkelwerte aufzeigt, daß aber auch bei der einzelnen Prüfmethode Differenzen in der Winkelkonstanz auftreten. Gleichen wir z.B. einen eben mit dem Prismencovertest ermittelten Wert mit Prismen aus, so sehen wir in vielen Fällen schon nach kurzer Latenzzeit eine erhebliche Winkelvergrößerung. Ebenso differieren die Winkelergebnisse mit den Werten, die wir im freien Raum, und den Werten, die wir am Synoptophor messen. Besonders auffallend aber ist bei vielen Patienten ein Winkelunterschied bei Fixation mit dem führenden Auge und Fixation mit dem nicht führenden Auge.

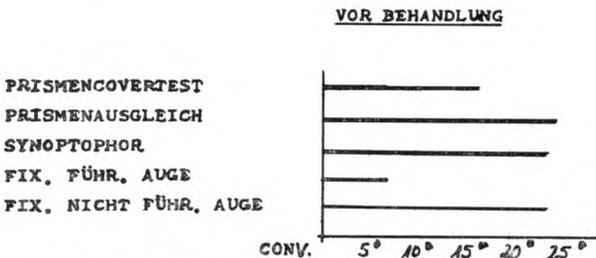


Abb. 1 Winkelergebnisse unter verschiedenen Prüfmethoden bei einem Patienten mit anomaler Netzhautkorrespondenz bei monolateralem Skotom

- a) Prismencovertest
- b) Prismenausgleich
- c) Synoptophor alt. Fixation
- d) Fixation führendes Auge nach Hornhautreflexen
- e) Fixation nicht führendes Auge nach Hornhautreflexen

Tabelle 3

Ergebnisse der Prismenbehandlung – keine Vorbehandlung												
vor Behandlung						nach Behandlung						
Alter	FV	NV	Fixation	Dauer	Schulung	F V	N V.	Fixation	schlechter	gleich	besser	
1	6	cc 0,2	cc 0,2	paramacular nasal sehr unstet	2 Mon.	∅	cc 0,2	cc 0,2	paramacular nasal sehr unstet		●	
2	8	0,1	0,1	paramacular nasal stet	5 Mon.	ja	0,5p	0,7	unsicher foveolar			●
3	6	0,3	0,4	paramacular nasal unstet	4 Mon.	ja	0,8	0,9	foveolar			●
4	11	0,5	0,5	parafoveolar nasal stet	4 Mon.	ja	0,8	1,0	foveolar			●
5	9	0,3	0,3	parafoveolar nasal unstet	1 Mon.	ja	0,6p	0,7	unsicher foveolar			●
6	4	0,2	0,3	paramacular nasal unstet	3 Mon.	∅	0,5	0,6	foveolar			●
7	7	∅,1	∅,1	A-Fixation	4 Mon.	∅	∅,1	∅,1	A-Fixation		●	

Das Gesamtergebnis zeigt, daß wir bei 4 Patienten keine Besserung, bei einem Patienten sogar eine Verschlechterung erzielten. Man kann auch bei den übrigen 15 Patienten nicht von einer endgültigen Beseitigung der Amblyopie sprechen, sondern von einer Fixations- und Visusverbesserung.

Obwohl diese Methode der Prismenbehandlung bei uns noch wenig erprobt wurde, und wir auch nur Patienten mit ungünstiger Prognose oder Patienten mit schlechter Mitarbeit behandelten, ist doch ein Erfolg nicht zu übersehen.

Als optimal gilt immer noch die Okklusionsbehandlung, wenn sie konsequent durchgeführt wird. Trotzdem hoffe ich, unsere Erfahrungen mit dieser Art der Prismenbehandlung noch erweitern zu können, da sich dadurch für uns ein weiterer Weg der Amblyopiebehandlung zeigte.

Gesamtergebnisse

	Durchschnittsalter	Anzahl	schlechter	gleich	besser
Vorbehandlung ausreichend	7,4	7	∅	2	5
Vorbehandlung nicht ausreichend	7,1	6	1	∅	5
keine Vorbehandlung	7,3	7	∅	2	5

Anschrift der Verfasserin:

Christiane Lichtwark, Orthoptistin an der Univ.-Augenklinik, 2000 Hamburg 20, Martinstraße 52

Tabelle 1

Ergebnisse der Prismenbehandlung— Vorbehandlung ausreichend

vor Behandlung						nach Behandlung						
Alter	F.V.	N.V.	Fixation	Dauer	Schulung	F.V.	N.V.	Fixation	schlechter	gleich	besser	
1	8	cc o,2-o,3	cc o,4	parafoveolar temporal stet	3 Mon.	∅	cc 0,2-0,3	cc 0,4	parafoveolar temporal stet		●	
2	7	cc o,2	cc o,2	paramacular nasal unstet	1 Mon.	ja	0,6-0,7	0,7-0,8	foveolar unstet			●
3	9	cc o,2-o,3	cc o,3	paramacular temporal stet	3 Mon.	ja	0,2-0,3	0,3	paramacular temporal stet		●	
4	6,5	cc o,1	cc o,3	paramacular nasal unstet	7 Mon.	ja	0,3	0,5	foveolar unstet			●
5	7	cc o,4m.M.	cc o,5	parafoveolar nasal unstet	4 Mon.	ja	0,5-0,6	0,6	parafoveolar bis foveolar unstet			●
6	9	cc o,2	cc o,3	parafoveolar nasal unstet	2 Mon.	∅	0,4-0,5	0,5	nahzentral bis foveolar unstet			●
7	5,5	cc o,2	cc o,3	paramacular temporal unstet	2,5 Mon.	∅	0,5	0,6	unsicher foveolar			●

Tabelle 2

Ergebnisse der Prismenbehandlung Vorbehandlung nicht ausreichend

vor Behandlung						nach Behandlung						
Alter	F.V.	N.V.	Fixation	Dauer	Schulung	F.V.	N.V.	Fixation	schlechter	gleich	besser	
1	7	cc o,4p	cc o,5	parafoveolar nasal unstet	4 Mon.	ja	o,5-0,6	o,6	unsicher foveolar			●
2	6,5	o,3	o,3	temporal nahzentral stet	6 Mon.	∅	o,6	o,9	foveolar			●
3	8	o,4	o,6	nasal nahzentral stet	4 Mon.	∅	o,7	1,0	foveolar			●
4	10	o,3	o,4	temporal parafoveolar unstet	9 Mon.	∅	o,7-0,8	1,0	foveolar			●
5	5,5	o,1	o,3	nasal paramakular stet	7 Mon.	∅	o,5	o,7	parafoveolar nasal unstet			●
6	6	o,1	o,2	nasal paramakular unstet	3 Mon.	ja	o,1	o,1	paramakular temporal unstet	●		

Aus der Anamnese war zu ersehen, daß das Schielen mit 1½ Jahren bemerkt wurde. Die Patientin kam im Februar 1969 erstmals in unsere Sehschule zur ambulanten Untersuchung. Der damalige Befund:

Fixation o.d. paramaculär temporal der Fovea, unстет. O.s. foveolar. Skiaskopische Werte bds. +4,5 sph. Visusangaben wurden nicht gemacht. Stellung: Strabismus convergens monolateralis o.d. von ca. 15°. Fixation rechts konnte nicht gehalten werden. Weitere Untersuchungen waren bei dem kleinen Kind noch nicht durchführbar. Wir verordneten eine Brille mit skiaskopisch ermittelten Werten und eine Volloklusion 1/3 und überwiesen das Kind zu weiteren Kontrollen in eine Augenarztpraxis.

Aus einem Arztbrief geht hervor, daß das Kind durch die Inkonsequenz der Eltern die Brille und Okklusion unregelmäßig getragen hat. Erst ab März 1972, also mit 6 Jahren, konnte bei der Patientin eine strikte Therapie durchgeführt werden. Der Visus war inzwischen auf 0,1 gesunken, da eine Fixationsverschlechterung eingetreten war. Weiter wird in dem Arztbrief berichtet, daß zunächst inverse Okklusion und später Voll-okklusion verordnet wurde. Im November 1972, also ein halbes Jahr später, wurde das Kind zur Frage der Schieloperation an uns überwiesen.

Befund: Brille: bds. +4,5 sph.

keine Okklusion

Fernvisus c.c. o.d. 0,3 m. M. (getrennt nicht mehr)

o.s. 0,8 Snellen-Haken

Nahvisus c.c. o.d. 0,3 (getrennt nicht mehr)

o.s. 0,6 Snellen-Haken

Schielwinkel c.c. +12°

Fixation o.d.: parafoveolar temporal, ziemlich stet.

Wir verordneten zunächst einmal inverse Okklusion und begannen 6 Wochen später mit Volloklusion und 12 pdpt. Basis außen vor das amblyope Auge.

Bei den ersten zwei Kontrollen zeigte sich keine wesentliche Verbesserung. Nach insgesamt drei Wochen war die Fixation etwas unsteter geworden und es wurde unter dem Prisma zeitweise foveolar eingestellt. Ohne Prisma schwankte die Fixation von nasal bis temporal parafoveolar, meist temporal. Der Fernvisus des amblyopen Auges stieg an auf 0,4 m. M. mit und ohne Prisma, Nahvisus 0,6, getrennt bis 0,7 mit und ohne Prisma. Zwei Wochen später wurde die Fixation auch ohne Prisma kurz foveolar unsicher gehalten. Bereits knapp zwei Monate nach Beginn der Behandlung konnten wir das Prisma auf 8 pdpt. reduzieren. Die neuen Visusergebnisse zeigten einen Fernvisus o.d. c.c. von 0,5 mit Prisma und 0,6 ohne Prisma, getrennt nicht mehr. Der Nahvisus wies Werte c.c. o.d. von 0,8 mit Prisma, 0,9 ohne Prisma auf. Parallel zum angestiegenen Visus zeigte sich eine unsichere, foveolare Fixation mit und ohne Prisma.

Nach dieser sichtbaren Besserung verzichteten wir auf das Prisma und ließen das Kind einen Monat unter ständiger Visus- und Fixationskontrolle mit Volloklusion herumlaufen. Anschließend entschlossen wir uns zu einer Penalisation im Sinne des Nah-Fern-Alternans. Das amblyope Auge bekam eine Überkorrektur von +3,0 sph. zum neuermittelten Skiaskopiewert, links wurde täglich Atropin getropft. Unser Ziel war es, durch die Penalisation die Fixation zu stabilisieren und somit einem Visusabfall vorzubeugen.

Da unsere Patientenzahl sehr gering ist, möchte ich die Ergebnisse nicht in Prozenten ausdrücken, sondern die einzelnen drei Gruppen schematisch durch Tabellen veranschaulichen.

ganz weggelassen werden, da sonst die Gefahr besteht, daß die ehemalige exzentrische Fixationsstelle wieder eingestellt wird. Pleoptische und orthoptische Schulungen, eventuell auch operative Geradestellung, sind nach Beseitigung der exzentrischen Fixation notwendig, um die Fixation zu stabilisieren und die Korrespondenz zu normalisieren. PIGASSOU weist weiter darauf hin, daß die Behandlung wirksamer ist, wenn ihr keine andere pleoptische Methode vorausgegangen ist.

Nachdem ich Ihnen nun einen kurzen Überblick über die Methode gegeben habe, möchte ich jetzt über unsere Untersuchungen sprechen.

Wir behandelten 20 Patienten mit exzentrischer Fixation ohne Motilitätsabhängigkeit, d. h., es handelte sich um funktionelle, nicht motorische Amblyopien. Bei der Auswertung unserer Untersuchungen gehe ich nur auf das Fixationsverhalten und die Sehschärfe ein.

Die Patienten teilen sich in drei Gruppen auf:

1. Patienten mit ausreichender Vorbehandlung
2. Patienten mit unzureichender Vorbehandlung
3. Patienten ohne Vorbehandlung

Die Vorbehandlung bezieht sich hierbei nicht auf Prophylaxemaßnahmen im Kleinkindesalter, sondern auf gezielte Therapie bei schon bestehender Amblyopie mit exzentrischer Fixation, wie z. B.: Okklusion, aktive pleoptische Schulung oder Fixationsverlagerungs-OP.

Von 20 Patienten waren 7 ausreichend vorbehandelt, 6 unzureichend und 7 ohne Vorbehandlung. Das Durchschnittsalter betrug 7 Jahre. Vor jedem Behandlungsbeginn verordneten wir eine mindestens 6wöchige inverse Okklusion, der ein ausführlicher Sehschulstatus mit objektiver Refraktionsbestimmung in Mydriasis vorausgegangen war.

Die Eltern mußten zunächst einmal über die Dringlichkeit der konsequenten Durchführung der Therapie aufgeklärt werden. Meistens war es erforderlich, daß die Kinder während der Behandlungszeit von der Schule beurlaubt werden mußten, da die Sehschärfe des amblyopen Auges unter dem Prisma anfangs nur 0,1 betrug. Mit der Stärke des Prismas richteten wir uns danach, wie weit die exzentrische Fixationsstelle von der Fovea entfernt lag. Bei steter Fixation verordneten wir stärkere Prismen als bei unsteter. Die Kontrollen erfolgten in wöchentlichen Abständen. Sie setzten sich zusammen aus:

Visusprüfung mit Snellen-Haken — Reihe und einzeln in der Nähe und Ferne mit und ohne Prisma

Fixationsprüfung mit dem Visuskop — mit und ohne Prisma.

Mit Prismenabbau oder -verstärkung richteten wir uns nach der Stabilität der Fixation ohne das Prisma, das heißt, wir nahmen erst eine Prismenreduzierung vor, wenn auch ohne Prisma eine deutliche Fixationsverbesserung zu sehen war.

11 Patienten behandelten wir ohne zusätzliche aktive pleoptische Schulung, 9 Patienten schulten wir gleichzeitig mit Euthyskop und Tischkoordinator nach CÜPPERS, wobei das Prisma belassen wurde.

Anhand eines Beispiels möchte ich verdeutlichen, wie wir vorgegangen sind.

Es handelt sich um einen prognostisch ungünstigen Fall mit unzureichender Vorbehandlung.

Fall: Anette I., geb. 23. 4. 1966

Diagnose: Strabismus convergens monolateralis o.d.
Amblyopie mit exzentrischer Fixation o.d.
beidseitige Hypermetropie von +4,5 sph.

Prismenbehandlung der exzentrischen Fixation (nach PIGASSOU)

von Ch. Lichtwark

Bei der Prismenbehandlung der exzentrischen Fixation möchte ich heute nur auf die Methode nach PIGASSOU eingehen. Madame PIGASSOU gibt die Basis der Prismen in Richtung der exzentrischen Fixation, im Gegensatz zu dem uns bekannten Fixationsprisma, bei dem das Prisma mit der Basis entgegengesetzt der exzentrischen Fixation verordnet wird.

Die Erfahrungen mit dieser Methode sind in unserer Sehschule nicht sehr umfangreich, da wir sie sozusagen nur bei Fällen angewandt haben, deren Prognose als sehr ungünstig galt. Wir betrachteten diese Behandlung als „letzten Versuch“.

Seit einem Jahr behandelten wir 20 Kinder mit exzentrischer Fixation und stützten uns weitgehend auf die Literatur von PIGASSOU und Jean GARIPUY:

„Erklärungsversuch für jenen Wirkungsmechanismus, welcher der Behandlung der exzentrischen Fixation mit dem kalibrierten Prisma unter gleichzeitiger totaler Okklusion (des Führauges) zugrundeliegt“

(Erschienen 1968, Paris — Ann. Oculist, 201, Seite 270—278)

Eine kurze Zusammenfassung dieser Veröffentlichung ergibt folgendes:

Die Verfasser gliedern den Wirkungsmechanismus des Prismas und der Okklusion des führenden Auges in drei Punkte auf.

1. Das amblyope Auge unter der Einwirkung des Prismas:

Unter dem Prisma nimmt das Auge eine Abduktionsstellung ein, die Adduktionsstellung wird aufgegeben. Die Höhe des Prismas richtet sich nach der Entfernung der exzentrischen Fixationsstelle zur Fovea. Bei juxtafoveolarer nasaler Fixation (ca. $\frac{1}{2}^\circ$ von der Fovea entfernt) verordnet man 8 bis 10 Prismen Basis innen. Die Stärke des Prismas steigert sich entsprechend der exzentrischen Fixation bis maximal 35 bis 40 Prismendioptrien.

2. Das nichtamblyope Auge unter der Okklusion:

Die totale Okklusion des führenden Auges muß konsequent durchgeführt werden, um die Hemmung zu unterbrechen, die auf das amblyope Auge ausgeübt wird, und um die Geraderichtung bzw. Abduktionsstellung des amblyopen Auges nicht zu verhindern.

3. Beziehung Führauge — amblyopes Auge:

Die binokulare sensomotorische Zusammenarbeit ist bei exzentrischer Fixation meist im Sinne der anomalen retinalen Korrespondenz verändert.

Die Fixationskontrollen erfolgen mit dem Visuskop, Dauer der Behandlung variiert zwischen 3 Wochen und 4 Monaten. Die Prismen dürfen nicht zu früh abgebaut oder

5. Auch die Art der *Fixation* beeinflusst das Behandlungsergebnis erheblich (Tab. 5). Liegt schon vor Beginn der Behandlung eine zentrale Fixation vor, ist die Wahrscheinlichkeit einer Heilung wesentlich höher als bei anfänglich exzentrischer Fixation ($p \leq 0,025$).

Tabelle 5 Einfluß des Fixationsverhaltens auf das Behandlungsergebnis

Fixationsverhalten	zentral	nicht zentral	
Heilung	56 46,53	34 43,46	90
Besserung	18 25,33	31 23,66	49
Mißerfolg	2 4,13	6 3,86	8
	76	71	147

Es zeigt sich, daß unsere Ergebnisse in fast allen Fällen mit der vorliegenden Literatur übereinstimmen. Ein eindeutiger Widerspruch ergibt sich lediglich hinsichtlich des Einflusses der Refraktion. In den Untersuchungen von WIDDER (1967), FLYNN und VERECKEN (1967) und VERHEYDEN et al (1969) ist die Prognose der Amblyopiebehandlung um so schlechter, je höher eine vorhandene Hyperopie ist. Eine Erklärung für diese Diskrepanz können wir nicht angeben.

Anschrift der Verfasser:

Erika Dannheim, Orthoptistin an der Univ.-Augenklinik Bonn

P.D. Dr. med. H. Kaufmann, Univ.-Augenklinik Bonn

Dr. med. F. Boos, Univ.-Augenklinik Bonn

3. Ähnlich hohe Signifikanz zeigt der Zusammenhang zwischen *Alter bei Behandlungsbeginn* und Prognose (Tab. 3). Je früher die Behandlung einsetzt, desto besser sind die Ergebnisse ($p \leq 0,05$).

Tabelle 3 Einfluß des Alters bei Behandlungsbeginn auf das Behandlungsergebnis

Alter bei Behandlungsbeginn	1. bis 5. Lebensjahr	6./7. Lebensjahr	nach dem 7. Lebensjahr	
Heilung	27 22,04	43 39,79	20 28,16	90
Besserung	8 14,00	19 21,66	22 15,33	49
Mißerfolg	1 1,95	3 3,53	4 2,50	8
	36	65	46	147

4. Das *Sehvermögen* zu Beginn der Behandlung (Tab. 4) zeigt ebenfalls einen deutlichen Zusammenhang zum endgültig erreichten Ergebnis, welches um so schlechter ist, je niedriger der Ausgangsvisus war ($p \leq 0,05$).

Tabelle 4 Einfluß des Ausgangsvisus auf das Behandlungsergebnis

Ausgangs- visus	0,1	0,1 bis 0,2	0,3 bis 0,4	0,5 bis 0,6	0,7 bis 0,8	
Heilung	6 10,40	20 22,04	19 21,42	25 22,04	20 14,08	90
Besserung	8 5,66	15 12,00	15 11,66	9 12,00	2 7,66	49
Mißerfolg	3 0,92	1 1,95	1 1,90	2 1,95	1 1,25	8
	17	36	35	36	23	147

Bei der Auswertung der Daten ergibt sich, daß eine Reihe von Faktoren keinen signifikanten Einfluß auf das Behandlungsergebnis hat. Dazu gehören vorausgegangene Erkrankungen, Vorbehandlung des einweisenden Augenarztes und Ausmaß des Refraktionsfehlers. Ebenso ergibt sich in unserem Patientengut kein signifikanter Einfluß der Korrespondenz auf das Ergebnis, obwohl eine Tendenz dahingehend deutlich wird, daß eine anomale Korrespondenz die Prognose ungünstig beeinflußt. Auch fanden wir keinen signifikanten Einfluß der Behandlungsdauer auf den Erfolg.

Demgegenüber ergibt sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen den folgenden Faktoren und der Prognose der Amblyopiebehandlung:

1. Der Einfluß einer positiven *Familienanamnese* wird in unserer Untersuchung deutlich (Tab. 1). Befindet sich unter Eltern oder Geschwistern ein Verwandter mit positiver strabologischer Anamnese, ist die Prognose der Amblyopiebehandlung erheblich schlechter ($p \leq 0,025$).

Tabelle 1 Einfluß der Familienanamnese auf das Behandlungsergebnis. In der oberen Zeile sind jeweils die tatsächlich gefundenen Werte eingetragen, in der unteren die statistischen Erwartungswerte

Familienanamnese	positiv	negativ	
Heilung	47 51,42	43 38,57	90
Besserung	35 28,00	14 21,00	49
Mißerfolg	2 4,57	6 3,42	8
	84	63	147

2. Das *Alter bei Schielbeginn* beeinflusst das Behandlungsergebnis ebenfalls deutlich (Tab. 2). Die schlechteste Prognose zeigt sich für die Patientengruppe, deren Strabismus „seit Geburt“ besteht, die beste für die beiden Patientengruppen 1. bis 4. Lebensjahr und 5. bis 6. Lebensjahr. Für die älteste Patientengruppe (über 6. Lebensjahr) ergeben sich wieder schlechtere Behandlungsergebnisse ($p \leq 0,05$).

Tabelle 2 Einfluß des Alters bei Schielbeginn auf das Behandlungsergebnis

Alter bei Schielbeginn	„seit Geburt“	1. bis 4. Lebensjahr	5./6. Lebensjahr	nach dem 6. Lebensjahr	
Heilung	8 12,24	65 63,00	15 10,40	2 4,28	90
Besserung	11 6,66	32 34,33	2 5,66	4 2,33	49
Mißerfolg	1 1,08	6 5,60	0 0,92	1 0,38	8
	20	103	17	7	147

Ergebnisse der Amblyopiebehandlung mit Okklusion

von E. Dannheim, H. Kaufmann und F. Boos

Eine Aufstellung über die Erfolge der Amblyopiebehandlung durch Okklusion kann keineswegs den Anspruch auf Originalität erheben. Ziel der vorliegenden Arbeit ist auch nicht, die Okklusionsbehandlung anderen Methoden gegenüberzustellen. An unserer Klinik gilt seit Jahren im Rahmen der Amblyopiebehandlung, ohne auf pleoptische Verfahren zu verzichten, die Hautokklusion als Methode der Wahl. Sie wird erst seit 1971 durch Penalisation hierfür geeigneter Fälle abgelöst. Aktueller scheint uns, erneut die Frage zu prüfen, welche Faktoren den Behandlungserfolg wesentlich beeinflussen, da die vorliegenden Literaturergebnisse teilweise unseren eigenen Erfahrungen nicht entsprechen.

Methode:

Das Patientengut bestand aus 147 amblyopen Kindern. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde Amblyopie angenommen, wenn eine Visusdifferenz der beiden Augen von mehr als 0,2 vorlag, ohne daß ein pathologischer Organbefund diese erklärte. Korrektur einer Ametropie erfolgte immer nach Skioskopie (3 Tage 2× täglich Atropinsalbe 1 %, Heine-Strichskioskop), die anschließende Prüfung des Sehvermögens mit dem Idem-Visus von Möller-Wedel (E-Haken bzw. Zahlen in Reihen). Aus dem Kriterium der Visusdifferenz ergibt sich, daß alle Patienten in der Lage sein mußten, genaue Sehschärfeangaben zu machen, Grund dafür, daß die Gesamtpatientenzahl klein erscheint.

Die Therapie bestand ausschließlich aus Hautokklusion. Der Okklusionsrhythmus richtete sich nach dem Lebensalter, der Fixationsart, dem Visus und dem Führungsverhalten. In die statistischen Berechnungen ging immer nur der Visusanstieg ein, der durch Okklusionsbehandlung erzielt wurde, vor Einsetzen anderer Methoden (pleoptische Verfahren, Penalisation).

Die Behandlungserfolge wurden in 3 Gruppen eingeteilt:

- 1. Heilung:** wenn ein Visusanstieg auf 1,0 erreicht wurde oder wenn am Ende der Behandlung gleiche Sehschärfe beider Augen vorlag und die Abweichung von 1,0 durch den Organbefund erklärt werden konnte.
- 2. Besserung:** wenn die Sehschärfe um mehr als 0,2 gebessert wurde.
- 3. Mißerfolge:** wenn die Sehschärfe nur um 0,2 oder weniger anstieg.

Die statistischen Berechnungen erfolgen nach dem Chi²-Test, der unseres Erachtens für diese Analyse des Datenmaterials besonders geeignet ist.

Von insgesamt 147 Patienten wurden nach den genannten Kriterien durch Okklusionsbehandlung 90 Patienten geheilt und 49 gebessert. In 8 Fällen war die Therapie erfolglos.

Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e. V.
Düsseldorf-Oberkassel, Wildenbruchstraße 21

Einladung

zur Tagung des Arbeitskreises

SCHIELBEHANDLUNG

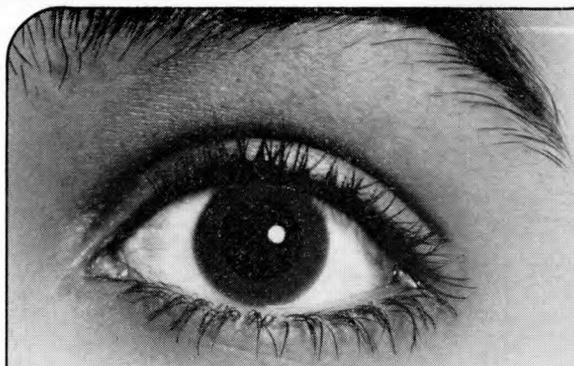
in Verbindung mit dem Berufsverband der Orthoptistinnen
Deutschlands e. V. (BOD)

Wiesbaden, Kurhaus

25. November 1973

Tagesordnung

1. Ergebnisse der Amblyopiebehandlung mit Okklusion
Dannheim, Kaufmann, Boos, Bonn
2. Prismenbehandlung der exzentrischen Fixation (nach PIGASSOU)
Lichtwark, Hamburg
3. Was bedeutet „objektiver Winkel“ bei anomaler Netzhautkorrespondenz?
Schmidt, Konstanz
4. Diagnostische Möglichkeiten beim Lähmungsschielen
Runne und Rüssmann, Köln
5. Duane-Syndrom
Röder, Köln
6. Alternate Day squint
Mattheus, Freiburg



Augenspezialitäten „Dr. Winzer“

Ein Begriff für Güte und Zuverlässigkeit

AQUAPRED®

AUGENTROPFEN

Wässrige Lösung von 0,5 g Chloramphenicol-3-hemisuccinat und 0,4 g Prednisolon-21-hemisuccinat mit Borsäure-Borax-Puffer in 100 g · Steril abgefüllt, bleibt auch im Anbruch keimfrei · Zuverlässiger antibakterieller Effekt des Breitband-Antibioticums · Kleinster Anteil resistenter Keime · Weit überlegene entzündungsdämpfende und antiallergische Wirkung des Prednisolons · Auch bei längerem Gebrauch subjektiv und objektiv bestens verträglich · Unauffällige Anwendung Keine Sichtbehinderung · Zur Behandlung entzündlicher und allergischer Erkrankungen des Auges; antibakterielle Behandlung der Gewebe des vorderen Augenabschnittes bei gleichzeitig bestehenden Reiz- und Entzündungserscheinungen.

KONTRAINDIKATIONEN: Akute Infektionen und Verletzungen des Auges, ulceröse Prozesse der Hornhaut, primär chron. Glaukom.

DOSIERUNG: Akute Fälle 1–2stündlich, sonst 2–3mal täglich mehrere Tropfen in den Bindehautsack geben.

HANDELSFORM: Guttiole zu 10 ml DM 3,85 lt. AT. incl. Mwst.

Literatur und Muster auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik **KONSTANZ**

um während der Untersuchung keine Störung durch Heterophorie zu haben. Das binokulare Bild dient zur Fusionsverriegelung. Da der Patient während der Untersuchung beide Augen unverdeckt hat, weiß er bei einer monokularen Bilddarbietung für beide Augen nicht, welches Bild dem „Simulationsauge“ angehört. Er weiß auch nicht, daß die Bilder für ihn unbemerkt einmal dem rechten, ein andermal nur dem linken Auge sichtbar gemacht werden.

Durch Kontrastabschwächung oder Verkleinerung der Bilder kann das angeführte Sehvermögen des Simulationsauges in Annäherung bestimmt werden.

8. Fusionsübungen

Das Phasendifferenzhaploskop kann nicht nur zur Feststellung des Fusionsvermögens, sondern auch für Fusionsübungen benutzt werden. Für diese Untersuchung werden die üblichen Fusionsbildpaare benutzt. Die Größe der für die Fusionsübungen verwendeten Bilder richtet sich nach dem Fusionsvermögen. Ausgehend von aufeinanderprojizierten Bildern, bewegt der Untersucher oder der Übende das eine Bild seitlich oder vertikal so weit vom anderen Bild weg, wie das vollständige Bild noch deutlich und einfach gesehen wird und keine störende Versetzung der Kontrollmarken auftritt. — Je nachdem, ob horizontale oder vertikale Fusionen trainiert werden sollen, wird am Patientenprojektor die nicht gewünschte Bewegungsrichtung der Feststellschraube blockiert. Durch häufiges Wiederholen kann der Fusionspielraum erheblich erweitert werden.

Die vielseitige Verwendungsmöglichkeit des Gerätes macht es zu einem universellen Untersuchungsgerät zur Prüfung aller Funktionen des normalen und gestörten Binokularsehens. Neben der Vielzahl der Prüfarten besteht die Möglichkeit, alle Prüfungen unter weitgehend natürlichen Sehbedingungen und in verschiedenem Abstand vom Auge durchzuführen.

Für die Untersuchung von Schielkindern besitzt die Methode zusätzlich noch zwei weitere günstige Eigenschaften, die mehr in psychologischer Hinsicht wichtig sind:

1. Es kann den kleinen Patienten schon vor Beginn der binokularen Prüfung die für die Untersuchung notwendige Einstellung der Testzeichen zunächst monokular veranschaulicht werden. Auf diese Weise läßt sich bei Kleinkindern feststellen, ob schon die geistige Voraussetzung und die manuelle Geschicklichkeit vorhanden sind, um eine verwertbare Untersuchung und eine erfolgreiche Behandlung durchzuführen. Zeigt sich das Kind altersmäßig in der Lage, die Einstellung der Testmarken monokular durchzuführen, so kann nun die Untersuchung unter Bildtrennung erfolgen. Das Ergebnis dieser binokularen Untersuchung läßt dann eindeutige Rückschlüsse auf den Binokularstatus zu und kann nicht etwa durch die Unreife des Kindes oder durch Unverständnis bedingt sein.
2. Ein weiteres wichtiges psychologisches Moment ist die Tatsache, daß die begleitenden Mütter den Untersuchungsgang in allen Einzelheiten an der Testwand mitverfolgen können. Sie sehen, ob ihr Kind zwei Bilder bereits aufeinanderstellen kann oder ob noch ein subjektiver Schielwinkel besteht. Auf diese Weise können das Interesse, das Verständnis und vor allem die Mitarbeit der Mütter häufig sehr günstig beeinflusst werden.

Anschrift des Verfassers:

Frau Prof. Dr. med. Elfriede Aulhorn, Univ.-Augenklinik, Schleichweg, 7400 Tübingen

kreise gleich groß erscheinen. Die Untersuchung kann in der Horizontalen, in der Vertikalen und in jeder Schräglage durchgeführt werden, indem die Diapositivbühnen mit den Halbkreisen entsprechend verstellt werden. Das Ausmaß der Aniseikonie wird durch Messung der Länge der Halbkreissehnen an der Testwand durchgeführt. Hat der Patient z. B. rechtsseitig eine Mikropsie, so wird er das Bild des rechten Auges größer einstellen als das des linken, wenn er aufgefordert wird, beide Halbkreise gleich groß einzustellen. Stellt er z. B. das Bild des rechten Auges auf 300 mm Sehnenlänge ein und das des linken auf 240 mm Sehnenlänge, so nimmt das linke Auge sein Bild um 25 % vergrößert wahr.

Solange die Korrespondenz normal ist, kann diese Messung auch bei Heterophorie bzw. Heterotropie erfolgen. Die beiden Halbkreise müssen dann im Schielwinkel symmetrisch zur Mitte der Projektionsfläche stehen, damit der Abstand zwischen jedem der beiden Augen und dem ihm zugeordneten Bild gleich ist.

5. Messung des Fusionsvermögens

Bei dieser Untersuchung werden Fusionsbildpaare benutzt. Der Untersucher bewegt mit einem der beiden Projektoren das eine Bild vom anderen solange weg, bis der Patient die Fusionsbilder versetzt angibt. Während dieser Untersuchung kann eine vorhandene Aniseikonie mit Größenänderung eines Bildes ausgeglichen werden. Diese Möglichkeit ist wichtig für die Untersuchung des Patienten mit frisch operierter einseitiger Aphakie, bei denen man gleich nach der Operation, bevor eine Kontaktlinse auf das Auge gesetzt werden kann, feststellen will, wie die Fusionsverhältnisse unter Bedingungen sind, die später durch das Aufsetzen einer Kontaktlinse hergestellt werden können, nämlich unter der Bedingung gleichgroßer Retinabilder.

6. Untersuchung des Stereosehens

Die beiden Stereoobjekte werden mit den beiden Projektoren für die monokularen Objekte dargeboten und zunächst aufeinanderprojiziert. Mit einem dritten Projektor wird durch Darbietung eines binokular sichtbaren Objektes in unmittelbarer Umgebung der beiden monokular dargebotenen Bilder eine Fusionsverriegelung vorgenommen. Z. B. „Junge mit Schlips“ für das eine Auge, „Junge mit Gürtel“ für das andere Auge, aufeinanderprojiziert; dieser Junge steht in einem binokular sichtbaren „Gartentor“. Die Bilder der beiden Jungen werden innerhalb des Tores nun langsam in eine Quersparation bewegt, und zwar zunächst im Sinne einer Konvergenz und dann im Sinne einer Divergenz. Bei normalem Stereosehen muß sich der Junge nun für den Patienten zunächst räumlich vor dem Gartentor befinden und danach hinter dem Gartentor. Bietet man nun die Testzeichen in beliebiger Reihenfolge im Sinne der Konvergenz oder im Sinne der Divergenz an, muß der Untersuchte jedesmal beschreiben, ob der Junge vor oder hinter dem Gartentor steht. Auf diese Weise kann man sehr exakt das Stereosehen bestimmen, und zwar ohne daß dieses Ergebnis durch Erlernen des zu erwartenden Resultats beeinflußt wird.

7. Simulationsprüfung

Mit dem Phasendifferenzhaploskop können bei Simulation einseitiger Sehschärfeherabsetzungen sehr schnell die wahren Verhältnisse aufgedeckt werden. Dabei werden Fusionsbildpaare unterschiedlicher Größe bzw. Fusionschriftpaare in den beiden Projektoren angeboten. Es ist günstig, bei dieser Untersuchung zusätzlich noch ein binokulares Rahmenbild oder ein zusätzliches binokular sichtbares Sehobjekt anzubieten,

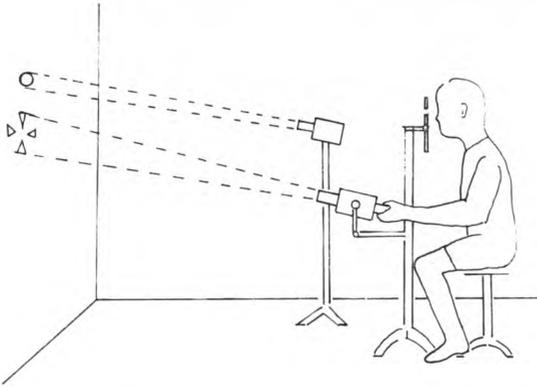


Abb. 3 Bei der Bestimmung des subjektiven Winkels bewegt der Patient einen der beiden Projektoren selbst. Er hat die Aufgabe, mit dem Bild dieses Projektors (schielendes Auge) das Bild des anderen Projektors (fixierendes Auge) einzufangen

respondenz vor. Wenn Einstellbewegungen gemacht werden, wird der Abstand zwischen den beiden monokular dargebotenen Simultanbildern durch Schwenken eines der beiden Projektoren so lange verändert, bis bei abwechselndem Fixieren keine Einstellbewegungen mehr zustandekommen. Der Untersucher blickt zur Beurteilung der Einstellbewegungen durch die Durchblicksöffnung der Sektorenscheibenbrille auf die Augen des Untersuchten, die durch eine seitlich angebrachte Beleuchtung besser sichtbar gemacht werden können, falls im dunklen Raum untersucht wird.

2. Feststellung und Ausmessung organischer und funktioneller Skotome

Bei dieser Untersuchung wird die Projektionsfläche als Kampimeterwand eingesetzt. Bei funktionellen Skotomen (z.B. Fixierpunktskotom) muß der Untersuchungspunkt sehr langsam bewegt werden, da sonst die Exklusion durchbrochen werden kann. Organische Skotome können ohne Abdeckung eines Auges entweder so untersucht werden, daß ein Auge den Fixationspunkt und das andere Auge den Prüfpunkt bekommt, oder der Fixationspunkt kann für beide Augen sichtbar gemacht werden und nur der Prüfpunkt wird monokular dargeboten.

3. Messung der Zyklaphorie und Zyklotropie

Bei dieser Untersuchung werden den beiden Augen Halbkreise dargeboten, die der Patient durch Verstellen eines der beiden Projektoren zu einem Kreis zusammenfügen muß. Gelingt dem Patienten diese Einstellung nicht, weil ihm ein Halbkreis gegenüber dem anderen gekippt erscheint, so muß er die Diapositivbühne am Projektor bis zur Parallelstellung der Halbkreissehnen drehen. Das Ausmaß der so ermittelten Zyklaphorie kann direkt am Projektor abgelesen werden.

4. Messung der Aniseikonie

Diese Prüfung erfolgt mit den gleichen Sehobjekten, mit denen die Zyklaphorie gemessen wird, nämlich mit zwei Halbkreisen, die der Patient wieder so einzustellen hat, daß die beiden Halbbilder zusammen einen Kreis ergeben. Erscheinen dem Patienten die Halbkreise ungleich groß, kann durch Verstellen des Variobjektives die Bildgröße eines Halbkreises so weit vergrößert oder verkleinert werden, bis dem Patienten beide Halb-

umso geringer wird die Dissoziation und umso mehr wird der Bildeindruck dem natürlichen freien Sehen ohne Instrument angenähert. Werden die monokular dargebotenen Konturen sehr klein und lichtschwach gewählt (z. B. kleiner Punkt von 10' Durchmesser für ein Auge, Ring von 30' Durchmesser für das andere Auge, Leuchtdichte nur eben überschwellig) und werden diese beiden Sehobjekte auf einen Hintergrund projiziert, der eine sehr große Zahl von dicht beieinander liegenden, binokular dargebotenen sichtbaren kräftigen Konturen aufweist (z. B. ein Bild wie Abb. 2), so erfolgt diese binokulare Untersuchung unter außerordentlich geringer Bilddissoziation. Wir haben zwar auch dann nicht ganz die Situation des natürlichen Sehens vor uns, da ja die beiden nur monokular wahrnehmbare Objekte als Indikator für die Richtungslokalisation bzw. für die Augenstellung mit dargeboten werden müssen. Aber es besteht dann doch eine weitgehende Annäherung an das natürliche Sehen, ähnlich wie bei der Untersuchung mit den Schweiftestgläsern nach BAGOLINI.

- d) Da die monokularen Sehobjekte durch Projektion auf der Testwand entworfen werden, kann ihre Größe durch Verwendung von Zoom-Objektiven beliebig und getrennt voneinander verändert werden. Diese Möglichkeit ist die Grundlage für die Aniseikonieuntersuchungen.

Mit dem Phasendifferenzhaploskop können praktisch alle Untersuchungen im Bereich des Binokularsehens durchgeführt werden:

1. Messung des subjektiven und objektiven Schielwinkels,
2. Feststellung und Ausmessung organischer und funktioneller Skotome,
3. Messung der Zyklophorie und Zyklotropie,
4. Messung der Aniseikonie,
5. Messung des Fusionsvermögens,
6. Untersuchung des Stereosehens,
7. Simulationsprüfungen,
8. Durchführung von Fusionsübungen.

1. Messung des subjektiven und objektiven Schielwinkels

- a) Subjektiver Schielwinkel:

Dem einen Auge des Prüflings wird ein Punkt dargeboten, dem anderen Auge ein Kreuz, Kreis oder Stern. Der Projektor, der eines der letztgenannten Bilder enthält, kann vom Patienten selbst bewegt werden (Abb. 3). Der Patient wird aufgefordert, mit dem Kreis den Punkt „einzufangen“. Besteht ein Fixierpunktskotom, so wird der Patient aufgefordert, den Kreis über oder neben den Punkt zu stellen. Auf diese Weise kann das Zentrum des Skotoms genau ermittelt werden. — Für die Messung des subjektiven Schielwinkels in peripheren Netzhautbereichen wird dem fixierenden Auge mit einem zusätzlichen Untersuchungsprojektor zusätzlich ein zentraler Fixationspunkt angeboten. — Für die Ablesung der Winkel ist auf der Untersuchungswand eine Winkelskala angebracht, die für den Patienten unsichtbar ist.

- b) Objektiver Schielwinkel:

Die Feststellung des objektiven Winkels geschieht wie üblich mit Hilfe des einseitigen Abdecktestes während des Blickes durch die eingeschaltete Sektorenscheibenbrille. Zunächst wird geprüft, ob im zuvor ermittelten subjektiven Winkel bei abwechselndem Fixieren Einstellbewegungen gemacht werden. Wenn dies nicht der Fall ist, entspricht der objektive dem subjektiven Winkel und es liegt normale Kor-

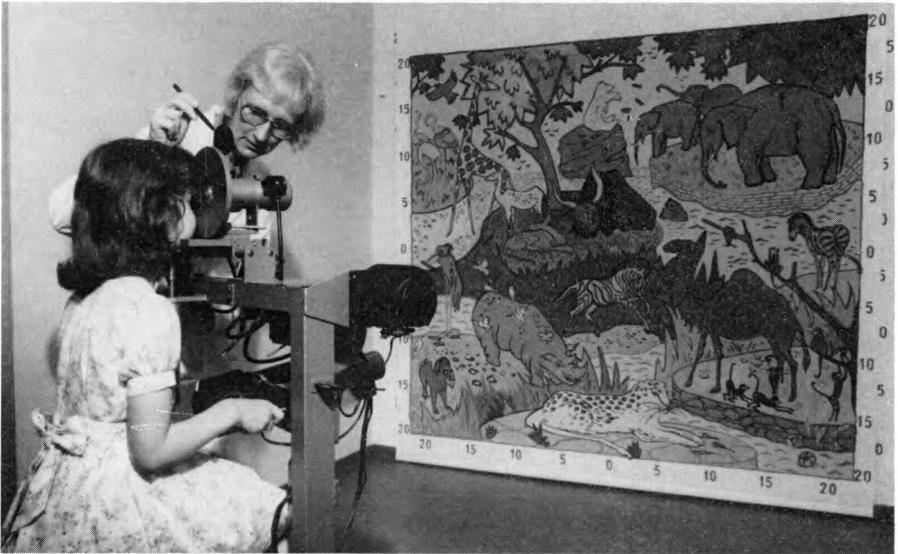


Abb. 2 Das Kind blickt durch die Sektorenscheibenbrille auf ein konturenreiches Bild. Die Orthoptistin bestimmt hier gerade den objektiven Winkel mit Hilfe des Abdecktestes

wird dieses Bild nur dem rechten Auge erscheinen, falls die Unterbrechung phasengleich mit dem rechten Auge ist, oder nur dem linken Auge, falls die Unterbrechung phasengleich mit dem linken Auge ist. Das andere Auge kann das Bild jeweils nicht sehen, da es ja nur in dem Moment dargeboten wird, in dem das Auge durch die Sektorenscheibe gerade verdeckt ist.

Diese Art der Bildtrennung bringt nun einige Besonderheiten mit sich, die man kurz in folgende Punkte zusammenfassen kann:

- a) Der Prüfling hat beim Blick durch die „Sektorenscheibenbrille“ den freien Raum vor sich mit allen natürlichen Konturen. Abgesehen von einer geringfügigen Lichtabschwächung unterscheidet sich die Sehsituation kaum von der des natürlichen freien Sehens ohne Instrument (Abb. 2).
- b) Man kann einen Untersuchungsschirm benutzen, der in jedem beliebigen Abstand vom Prüfling angebracht werden kann. Der Untersuchungsschirm kann auch während der Untersuchung verschoben werden, so daß der Prüfling sowohl in der Nahsehsituation (30 cm) als auch in jedem beliebigen Fernabstand untersucht werden kann.
- c) Die nur monokular wahrnehmbaren Bilder können gleichzeitig mit binokular wahrnehmbaren Bildern projiziert werden. Durch geeignete Wahl der nur monokular und der binokular wahrnehmbaren Bilder kann die Reizsituation in jedem beliebigen Ausmaß dissoziierend oder nicht dissoziierend gewählt werden.
Werden die nur monokular wahrnehmbaren Bilder z.B. auf einem konturlosen weißen Hintergrund dargeboten, so besteht stärkste Dissoziation. Je mehr binokular wahrnehmbare Konturen zusätzlich auf den Untersuchungsschirm projiziert werden,

Phasendifferenzhaploskopie

von Elfriede Aulhorn

Jede Methode, die der Untersuchung der Korrespondenzverhältnisse beim Schielen dienen soll, muß eine vollständige Trennung der Eindrücke beider Augen ermöglichen. Es finden sich auf dem Markt schon eine große Zahl solcher Instrumente, die mit sehr verschiedenen Mitteln diese Bildtrennung erreichen. Die Trennung kann z. B. durch Spiegel oder Prismen vor den Augen erreicht werden, durch Rot-Grün-Filter oder durch Polarisationsfilter. Die Methode der Phasendifferenzhaploskopie basiert nun auf einer neuen Art der Bildtrennung, die nicht einfach nur die Zahl der bisherigen Methoden vergrößert, sondern zusätzliche Vorteile bei der Untersuchung des Binokularesehens mit sich bringt, die bei den bisherigen Methoden nicht gegeben sind.

Zunächst möchte ich kurz das Prinzip der Bildtrennung beschreiben. Wie Abb. 1 zeigt, befindet sich vor den beiden Augen des Prüflings je eine rotierende Sektorenscheibe. Die Umdrehungsfrequenz der Scheiben und die Zahl und Größe der freien Sektoren sind so gewählt, daß eine Bildunterbrechung von 100 Hz entsteht. Die Umdrehungsfrequenz vor beiden Augen ist durch Verwendung von Synchronmotoren absolut gleich, die An-Ausphasen sind aber so gegeneinander verschoben, daß das Gesichtsfeld des rechten Auges freigegeben ist, wenn das des linken verdeckt wird. Es handelt sich also um eine alternierende Bilddarbietung, die aber durch die hohe Unterbrechungsfrequenz bei der gegebenen Trägheit des sensorischen Apparates nicht bemerkbar ist.

Der Patient schaut durch die Sektorenscheiben auf eine Wand, deren Konturen infolgedessen mit beiden Augen völlig gleichartig gesehen werden. Projiziert man auf diese Wand jedoch ein Bild, das mit einer gleichen Unterbrechungsfrequenz erscheint, so

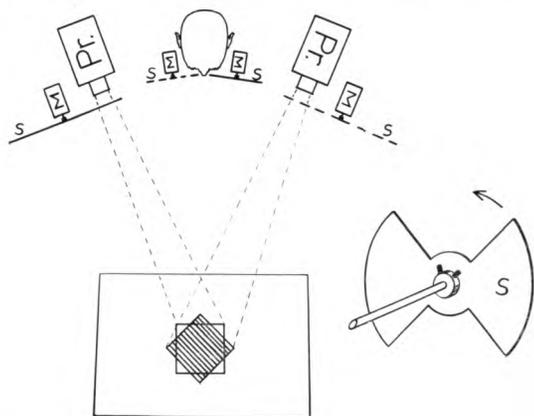


Abb. 1
Untersuchungsanordnung
bei der Phasendifferenz-
haploskopie
s rotierende Sektoren-
scheiben
M Motoren
Pr. Projektoren, in deren
Strahlengang sich die
Sektorenscheiben
befinden

nicht zum Absetzen der Therapie zwang, notiert wurde. Eine echte Atropinallergie konnte durch unsere Hautklinik bisher nicht nachgewiesen werden.

Ein Abbruch der Penalisation wegen Entwicklung einer exzentrischen Fixation war 4mal notwendig, in diesen Fällen wurde dann okkludiert. Von uns aus mußte fernerhin 2mal die Therapie wegen Diplopie abgesetzt werden. Insgesamt brachen von 340 Patienten 30 aus verschiedenen Gründen die Behandlung von sich aus ab.

Bleibende Veränderungen durch die langwährende Atropinisierung konnten wir bisher nicht nachweisen.

Zusammenfassung:

1. Beeinflußt die Penalisation in Form des Nah-Fern-Alternans die anomale Korrespondenz?

Soweit die Beobachtungszeit und die Zahl der Fälle (67) ohne Prismen ein Urteil zulassen: Nein. Die Patienten, bei denen eine Normalisierung der Korrespondenz oder wechselnde Angaben, also wenigstens die Fähigkeit zu normaler Lokalisation unter bestimmten Untersuchungsbedingungen, beobachtet wurden, waren überwiegend voroperiert und außerdem prismatisch behandelt worden.

2. Sind die Erwartungen, die durch das Schrifttum hinsichtlich der Amblyopiebehandlung induziert wurden, erfüllt worden?

Bei Begrenzung der Indikation auf Amblyopien mit foveolarer Fixation: Ja. In diesen Fällen ist sogar im späteren Lebensalter noch eine Verbesserung der Sehschärfe des amblyopen Auges möglich. Die Penalisation ist eine brauchbare Behandlungsmethode für diejenigen Fälle von exzentrischer Fixation in Kombination mit Nystagmus latens, die wegen des Nystagmus nicht okkludiert werden können bzw. bei denen diese Therapie scheitert. Patienten mit einer exzentrischen Fixation ohne Nystagmus werden bei uns nach wie vor okkludiert.

3. Wird ein Konvergenzschielwinkel im Verlaufe der Penalisation kleiner?

In beiden Altersgruppen wurde der Konvergenzschielwinkel in etwa 40 % der Fälle nennenswert reduziert. Gleichzeitige Prismen-therapie in Form der Überkorrektur führte hingegen häufig zur Vergrößerung des Schielwinkels.

4. Ein größerer Konvergenzschielwinkel in der Nähe als in der Ferne wurde in beiden Altersgruppen überwiegend innerhalb eines Jahres abgebaut, nämlich in rund 85 % der Fälle.

5. Eine Hypermetropie manifestierte sich voll bei dem jüngeren Patientenkollektiv häufiger (in 58 % der Fälle) als bei den über Neunjährigen (in 39 % der Fälle).

Schielwinkelverkleinerung einerseits und zunehmende Manifestation der Hypermetropie andererseits korrelierten nicht sicher.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. W. Haase, Wiss. Oberrat, 2000 Hamburg 20, Universitäts-Augenklinik, Martinistraße 52

Tabelle 9 Als erhöhte AC/A wird hier ein in der Nähe zunehmender Konvergenzschielwinkel bezeichnet

Erhöhte AC/A Patienten < 9 Jahre

Penalisation

Zahl der Patienten: 36; Alter 3–8 Jahre

AC/A abgebaut	23	Penalisationsdauer	14,5 Monate
AC/A fast abgebaut	5	Penalisationsdauer	10 Monate
AC/A unverändert	3	Penalisationsdauer	15 Monate

Durchschnittliche Penalisationsdauer bis AC/A-Abbau 6,4 Monate

Schielwinkeländerung	mit Prismen	ohne Prismen
keine Änderung	4	1
Zunahme	20	1
Abnahme	7	3

Ein vergrößerter Konvergenzschielwinkel in der Nähe wird recht zuverlässig abgebaut (Tab. 9). Die Häufigkeit der Prismenbehandlung resultiert aus dem Bemühen, in diesem Alter noch eine normale Korrespondenz zu erhalten. Hier ist der Eindruck entstanden, daß eine Prismenbehandlung – wenigstens innerhalb dieses Zeitraumes – trotz der Penalisation zur Vergrößerung des Konvergenzschielwinkels führt.

Für die Gruppe von Patienten mit deutlicher Zunahme eines Konvergenzschielwinkels in der Nähe, hier als erhöhte AC/A bezeichnet, ergibt sich ein wesentlich höherer Anteil normaler Korrespondenz am letzten Untersuchungstag vor dieser Auswertung, als es dem Gesamtergebnis dieser Altersgruppe entspricht (Tab. 10).

Es soll nicht verschwiegen werden, daß auch *Komplikationen* auftreten. An der Spitze steht zweifellos unter unseren Patienten eine follikuläre Konjunktivitis auf der atropinisierten Seite. Unter diesem Material waren sechs Fälle dokumentiert. Es besteht jedoch der Verdacht, daß diese Komplikation häufiger ist, da nicht jeder leichtere Fall, der

Tabelle 10 Binokularbefunde bei Patienten mit erhöhter AC/A. Der Bagolinitest ist hier am letzten Untersuchungstag in 27 Fällen positiv im objektiven Winkel

Erhöhte AC/A Patienten < 9 Jahre

Binokularbefunde / Penalisation

	vor Behandlung	letzter Befund
NRC	1	11 (11× Prism.)
W	7	11 (6× Prism.)
ARC	18	7 (5× Prism.)
Keine Angaben	10	7 (5× Prism.)
Bagolinitest	12	27
Fusion	10	19
Stereopsis	5	10

Tabelle 7 Sehschärfedifferenz zwischen amblyopem Auge und Führungsaugauge vor und nach der Behandlung

Amblyopie mit foveolarer Fixation am Beginn der Penalisation (< 9 Jahre)				
Behandlungsbeginn		Letzte Untersuchung		
Visusdifferenz	Zahl	ohne Differenz	0,1–0,2	0,2
0,2–0,4	16	14	2	–
0,5–0,7	7	4	2	1 (0,3)
foveolare Fixation bds.	6	6 alt. Fixation		

drei Monaten auch R foveolare Fixation, wenn auch noch unsicher. Deshalb weitere drei Monate Nah : Fern-Penalisation, L Atropin, R Überkorrektur. Resultat: Foveolare Fixation bds., Nystagmus latens II–III, Visus o. d. 0,4; o. s. 0,3. Die Okklusion ist wegen des Nystagmus gescheitert. Eine vollständige Penalisation in Form einer Atropinisierung des Fixierauges mit einem sphärischen Minusglas von 5 dpt erlaubte wohl die binokulare Hemmung des Nystagmus und führte andererseits zur ausreichenden Vernebelung des Bildes. Die drei anderen Fälle mit exzentrischer Fixation und Nystagmus sind fast Kopien dieses Beispiels, sie heilten sämtlich mit foveolarer Fixation aus. Trotzdem soll ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß wir normalerweise, d. h. wenn keine besonderen Verhältnisse wie dieser Nystagmus dazu zwingen, eine Penalisation bei Amblyopie mit exzentrischer Fixation nicht verordnen. Dieses Gebiet bleibt vorerst die Domäne der Okklusion und der aktiven Pleoptik.

Refraktion: Eine höhere Hypermetropie manifestiert sich nach durchschnittlich 12monatiger Penalisation in 58% der Fälle. Der geringere Durchschnittswert der Zunahme von +1,25 sph. ist durch die Einbeziehung auch derjenigen Fälle bedingt, die nur eine um 1/2 dpt höhere Hypermetropie am letzten Kontrolltag aufwiesen. Wir meinen, daß man auch einen so geringen Betrag auf der Seite der Atropinisierung korrigieren soll. Die höchste Zunahme betrug +4,5 dpt. In drei Fällen wurde bei der letzten Untersuchung eine geringere Hypermetropie als anfangs gemessen.

Schielwinkel: Für die Beurteilung einer Schielwinkeländerung in der Ferne (5 m) wurden nur Fälle von Strabismus convergens concomitans ohne Amblyopie und ohne Schielwinkelvergrößerung in der Nähe herangezogen (122 Patienten). In 43% der Fälle (53 Patienten) nahm der Schielwinkel bei einer Ausgangsgröße bis 15 pdpt um mindestens 5 pdpt ab, bei höherem Ausgangsschielwinkel um mindestens 10 pdpt (Tab. 8). Parallel standen schließlich sieben Patienten, darunter ein Nystagmusblockierungssyndrom mit anfänglicher bilateraler Konvergenzstellung von insgesamt 50 Grad.

Tabelle 8 Änderungen des objektiven Winkels während der Penalisationsbehandlung. Die Zahlen in Klammern geben an, in wie vielen Fällen gleichzeitig Prismen in Form der Voll- oder Überkorrektur getragen wurden

Schielwinkeländerung / Strab. conv. (Patienten < 9 Jahre)	
Penalisation: 122 Fälle	
Schielwinkel gleich	36 (26 × Prism.)
Schielwinkel Zunahme	33 (22 × Prism.)
Schielwinkel Abnahme	53 (31 × Prism.)

Ergebnisse der Nahpenalisation bei Kindern bis zu 9 Jahren

Diese Gruppe umfaßt insgesamt 233 Patienten. Als „Korrespondenzbrille“ wurde die Penalisation nicht verordnet. Der überwiegende Anteil derjenigen Patienten, die schließlich eine normale Korrespondenz aufwiesen, war gleichzeitig prismatisch korrigiert oder überkorrigiert worden (25 von 30 Patienten). Hieraus kann man wohl auf einen positiven Einfluß der Prismen, nicht aber auf einen solchen der Penalisation schließen. Die Zahl der sicher zu normaler Korrespondenz gewandelten Fälle beträgt 26 = 11,1% (Tab. 5). Offensichtlich ist auch bei jüngeren Patienten die Vorbehandlung nicht ohne Bedeutung (Tab. 6). Hierbei wird unter Vorbehandlung in erster Linie Operation und in einigen Fällen vor der Penalisationsbehandlung durchgeführte Prismen-therapie und Orthoptik verstanden. Wie aus der Tabelle 6 hervorgeht, ist der Anteil der Vorbehandelten bei den anomal gebliebenen Fällen am geringsten.

Tabelle 5 Korrespondenz vor und nach Penalisation bei Patienten bis zu 9 Lebensjahren. W = wechselnde Angaben sowohl im Sinne einer normalen wie auch anomalen Korrespondenz

Penalisation

Korrespondenzwandel
233 Patienten < 9 Jahre

	Vor Behandlung	letzte Untersuchung	
NRC	4	30	(25 Prism.)
W	20	48	(37 Prism.)
ARC	93	61	(39 Prism.)
K.A.	116	94	

Tabelle 6

Penalisation

Korrespondenzwandel
233 Patienten < 9 Jahre

Einfluß der Vorbehandlung auf die Korrespondenz:

	Zahl der Fälle	davon vorbehandelt
NRC	30	17
W	48	20
ARC	61	20

Amblyopie: Von insgesamt 33 Patienten fixierten 29 foveolar. Die durchschnittliche Penalisationsdauer ist mit rund 11 Monaten relativ kurz. Die meisten Kinder waren vorher mittels Okklusion behandelt worden, 18 hatten ehemals exzentrische Fixation, wurden aber erst nach Erreichen zentraler Fixation penalisiert. Mit Sicherheit sind am letzten Untersuchungstag 18 von 29 Fällen ohne Visusdifferenz gewesen, in 6 Fällen konnte wegen des Alters die Sehschärfe noch nicht numerisch bestimmt werden (Tab. 7). Bei dieser Gelegenheit möchte ich erwähnen, daß wir heute in Fällen foveolarer Fixation auch bei Kindern ab etwa 1½ Lebensjahren eine Penalisationsbrille verordnen.

Als Beispiel von vier Patienten, die wir trotz exzentrischer Fixation penalisiert haben, möchte ich den folgenden Fall anführen: Jetzt drei Jahre alt, weiblich, schielt von Geburt an, Nystagmus latens III. Grades bds., Hypermetropie +5 dpt bds. Links Fixation in Adduktion foveolar, rechts auch in Adduktion nasal exzentrisch. Operation mit etwa zwei Lebensjahren wegen Nystagmusblockierungssyndroms. Okklusion gescheitert. Zunächst vollständige (totale) Penalisation in Form der Atropinisierung des Führungsauges L und Verwendung eines Brillenglases von -5 dpt vor diesem Auge. Nach

Der *Konvergenzschielwinkel* verminderte sich in 40% der Fälle, es handelte sich dabei allerdings nicht nur durchweg um die gleichen Patienten, die schließlich eine höhere Hypermetropie manifestiert hatten. Zwischen Refraktionsänderung und Schielwinkeländerung besteht keine direkte Beziehung. Besonders wirksam erscheint das Verfahren, eine Vergrößerung des Konvergenzschielwinkels in der Nähe zu beseitigen. Eine erhöhte *akkommodative Konvergenz* in diesem Sinne wiesen in dieser Altersgruppe 25 Patienten auf. Davon war in 21 Fällen der Schielwinkel für Ferne (5 m) und Nähe (1 m; 30 cm) nach durchschnittlich einjähriger Penalisation gleich groß. Allerdings sahen wir bei vier Patienten mit exzessiver Vergrößerung des Konvergenzschielwinkels in der Nähe auch nach 15 Monaten Penalisation keine Änderung des Befundes.

Anisometropien

Unter unseren Patienten fanden sich 15 mit einer Anisometropie ab 3 dpt. Bemerkenswert ist, daß die Anisometropien (11 Fälle) von teils hohem Ausmaße den besten Therapieeffekt hinsichtlich der Besserung ihrer Amblyopie aufwiesen. Vier Patienten wurden nicht beeinflußt, in einem Fall mit hypermetropischer Anisometropie entwickelte sich sogar eine exzentrische Fixation während der Penalisation. Im übrigen wurde auch hier die Nahpenalisation wie üblich, also Atropinisierung des Führungsauges, verordnet. Erwartungsgemäß ist nach dem PFANDLschen Bericht der Anteil normaler Korrespondenz von Anfang an weit höher (Tab. 4).

Tabelle 3 Sehschärfedifferenz zwischen amblyopem Auge und Führungsauges vor Behandlungsbeginn und am letzten Untersuchungstag

Amblyopie (bei Patienten ≥ 9 Jahre)

Penalisation

1. Amblyopie mit foveolarer Fixation 35

		Sehschärfedifferenz			
vor Penalisation	Zahl	nach Penalisation			
		0	0,1	0,2–0,4	0,4
0,2–0,4	16	15	1	–	–
0,5–0,7	15	5	4	5	1
0,8–0,9	4	4	–	–	–

Tabelle 4 Binokularfunktion bei Anisometropien vor und nach Penalisation. Zahl der Fälle: 15

Anisometropie ≥ 3 dpt / Binokularbefund

Penalisation

Korrespondenz	vor Penalisation	Penalisdauer	letzte Untersuchung
NRC	3	8 Monate	8
?	6	11 Monate	4
ARC	6	6,5 Monate	3
Bagolini-test	5		12
Fusion und Stereopsis	3		8
Gescheiterte Penalisationsbehandlung: 1 Fall			

Tabelle 1 Korrespondenzprüfung vor Penalisationsbeginn und bei der letzten Untersuchung. Nur Fälle von Strabismus convergens concomitans, Zahl: 49

Korrespondenz (Patienten ≥ 9 Jahre)

Penalisation		
Vor Behandlung		Letzte Untersuchung
6	NRC	9
40	ARC	27
3	wechselnd	13
49 Fälle von Strabismus convergens		

Tabelle 2 Auswirkungen auf die Korrespondenz: Die 13 sogenannten Wandlungsfälle enthalten diejenigen mit wechselnden Angaben

Einfluß auf die Korrespondenz (Patienten ≥ 9 Jahre)

Penalisation	
Schielbeginn:	Kein Einfluß
Prismen: (in 29 von 49 Fällen)	Kein Einfluß
Vorbehandlung: (in 25 von 49 Fällen) (Operation, Pleoptik, Orthoptik)	+ Einfluß
13 Wandlungsfälle, davon 11 vorbehandelt	

Die meisten Patienten dieser Altersgruppe über neun Jahre hatten eine *Amblyopie*, die entweder spät entdeckt wurde oder als Rest nach unterschiedlicher Vorbehandlung, beispielsweise Okklusion, verblieb. Von zwei Ausnahmen abgesehen wurde eine Penalisation in Form der Überkorrektur mit 3 dpt auf der Seite des amblyopen Auges und Atropinisierung des Führungsauges nur bei Amblyopien mit foveolarer Fixation verordnet. In jedem Falle besserte sich die Sehschärfe und in 24 von 35 Fällen verblieb nach der Penalisation keine Sehschärfendifferenz mehr (Tab. 3). Wenn man berücksichtigt, welche Schwierigkeiten ein Schulkind dieses Alters mit der Okklusion hat, so stellt dieses wenig beeinträchtigende Verfahren zweifellos eine große Erleichterung dar.

In Ausnahmefällen haben wir die Penalisation auch bei Amblyopien mit Besonderheiten wie hoher Anisometropie und bei exzentrischer Fixation versucht. Auf die Anisometropie wird noch im Zusammenhang eingegangen. Ein 17jähriger Patient mit exzentrischer Fixation zeigte unter der Penalisation eine Verbesserung der Sehschärfe von 0,2 auf 0,8 Zahlenreihe. Er hat dann von sich aus bei foveolarer Fixation die Behandlung abgebrochen. In einem weiteren Fall mußten wir zur Aufgabe der Behandlung raten, da bei diesem ebenfalls 17jährigen Patienten im Verlaufe der Therapie prismatisch nicht kompensierbare Diplopie auftrat.

Die *Refraktionsmessungen* mittels Strich-Skiaskopie zeigten, daß auch in diesem Lebensalter die ständige Atropinisierung einer Seite und die Überkorrektur der anderen Seite in etwa 39% der Fälle zur Manifestation einer höheren Hypermetropie führte, die man vor Beginn der Therapie maß. Die durchschnittliche Zunahme betrug +1,25 dpt, der höchste Betrag +2,5 dpt. Werte unter 0,5 dpt wurden nicht einbezogen. Bei 4 von insgesamt 46 Patienten nahm die Hypermetropie um durchschnittlich +0,75 dpt ab. Es handelt sich vielleicht hier um Fälle, die ihre Hypermetropie durch Wachstum verringern und nicht etwa um einen anfänglichen Meßfehler.

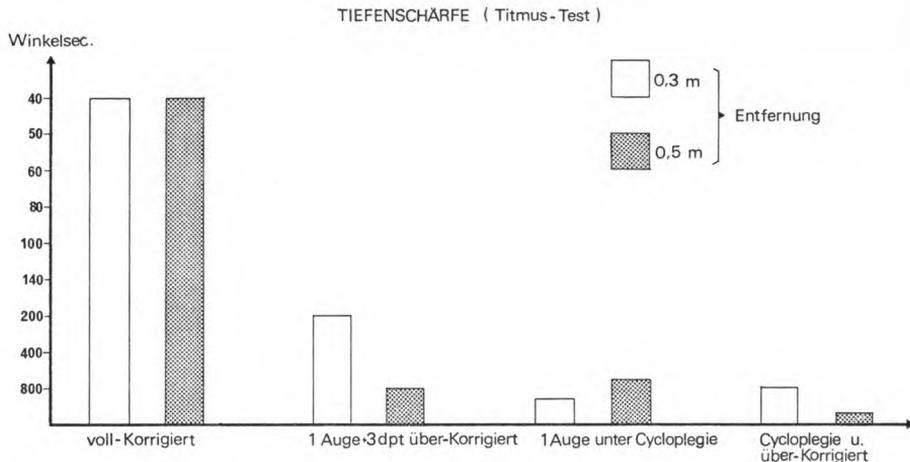


Abb. 5 Stereoskopisches Sehen in der Nähe. Arithmetische Mittelwerte von 8 Versuchspersonen. Die Nahpenalisation führt zu einer deutlichen Anhebung der Schwelle der Querdisparation

malie unter dieser Penalisationsbedingung ähnlich unterbrochen wird, wie es durch die Okklusion sehr zuverlässig geschieht.

Wir haben insgesamt 340 Fälle von Penalisation aus der Diagnosenkartei 1973 herausgesucht. Eine Auswahl nach Befund oder Verlauf war nicht möglich. Hinsichtlich der Indikation folgten wir den Empfehlungen des Schrifttums mit Ausnahme der Absicht, eine anomale Korrespondenz wandeln zu wollen. Verfolgten wir dieses Ziel, wurde zusätzlich eine Prismenüberkorrektur verordnet. Zur Darstellung der Ergebnisse werden zwei Gruppen gebildet, nämlich Patienten bis zum 9. Lebensjahr – arithmetisches Mittel 5,9 Jahre – und als zweite Gruppe Patienten, die älter als 9 Jahre waren.

Ergebnisse der Penalisation bei Patienten ≥ 9 Jahre

Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug 12 Monate. Unter 49 Fällen von Strabismus convergens concomitans sahen wir durch die Penalisation allein in keinem Fall eine sichere Wandlung von anomaler zu normaler *Korrespondenz*. Am Schluß der Behandlung hatten drei Patienten eine normale Korrespondenz, die vorher Angaben im Sinne einer anomalen oder wechselnden Korrespondenz machten. Diese Patienten waren jedoch sämtlich voroperiert. Welche Entwicklung diejenigen Fälle nehmen, die bei wiederholten Untersuchungen (Haidinger Büschel, Nachbild und reales Objekt am Synoptophor und Maddox-Dunkelrotglas-Methode) der Korrespondenz manchmal eine NRC und ein anderes Mal eine anomale Korrespondenz angaben, ist noch nicht abzusehen (Tab. 1). Überhaupt entstand der Eindruck, daß die Vorbehandlung eine wesentliche Rolle spielt, während Prismenbehandlung und auch der Schielbeginn in diesem Lebensalter anscheinend ohne merklichen Einfluß auf das Resultat sind (Tab. 2).

5. Die Stereopsis wurde zwischen 1 und 5 m Entfernung mit dem Polatestgerät geprüft. Hierbei ist zu beachten, daß mit diesem Test die Umsetzung einer überschwelligigen Querdisparation in Tiefe gemessen wird. Das Ergebnis zeigt die Abb. 4: Die Tiefenumsetzung vermindert sich mit zunehmender Entfernung. Für die Nähe wurde der Wirt-Stereotest benutzt, womit eine Schwelle ermittelt wird. Diese ist unter der Penalisationsbedingung auf 400 bis 800 Winkelsekunden Querdisparation erhöht (Abb. 5).

Aus den Befunden bei Probanden mit normal entwickeltem Binokularsehen darf zwar nicht direkt auf Patienten geschlossen werden, die diese Voraussetzungen nicht mitbringen. Jedoch läßt sich soviel ableiten:

Die Penalisation in Form des Nah-Fern-Alternans unterbricht vorhandenes Binokularsehen in allen Stufen nur bedingt. Der binokulare Reiz ist trotz Nahpenalisation stark genug, um Simultansehen, Fusion und sogar Stereopsis zu ermöglichen. Es ist daher zu bezweifeln, daß bei Patienten die fortdauernde Stimulation einer etablierten Ano-

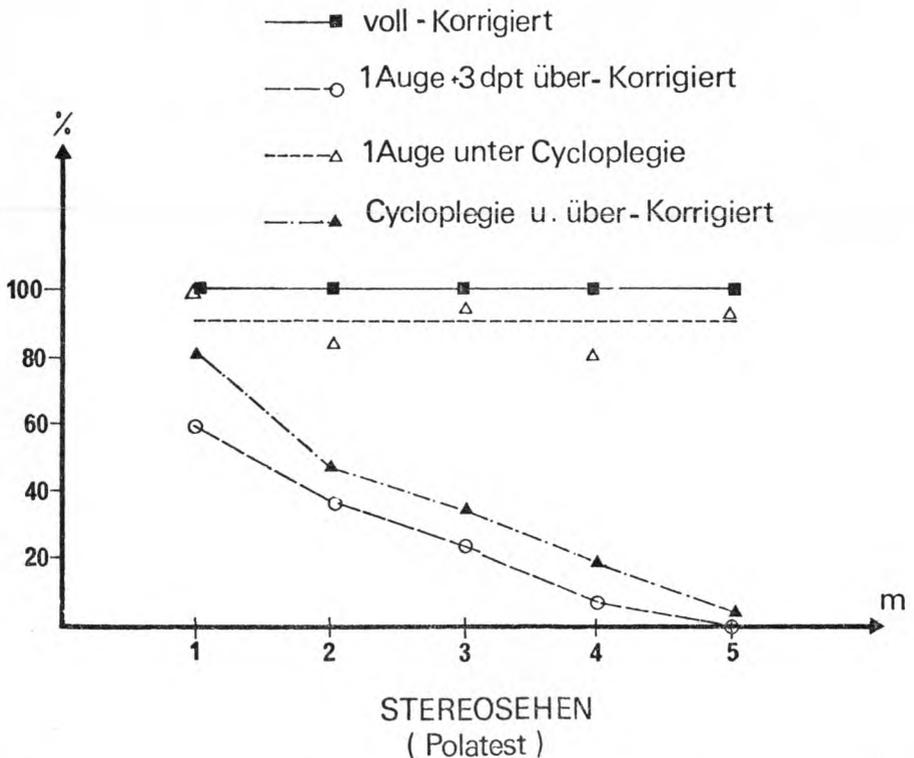


Abb. 4 Gemessen wird die Tiefenumsetzung in cm des für die Distanzen zwischen 1 und 5 m weit überschwelligigen querdisparaten Reizes. Umrechnung der so ermittelten Werte in von Hundert

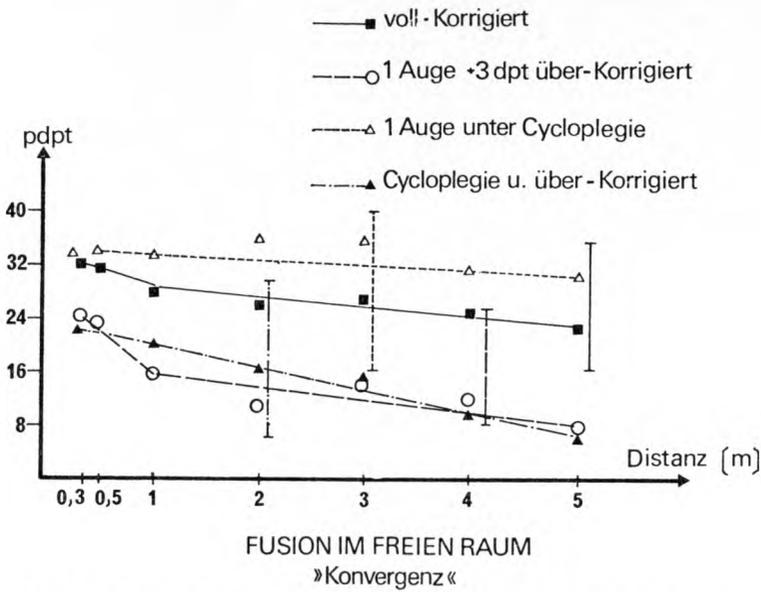


Abb. 2 Fusionsbreite in die Konvergenz. Messung mit Prismenleiste, Maddox-Licht, Bagolini-Streifengläsern. Arithmetische Mittelwerte von 8 Versuchspersonen

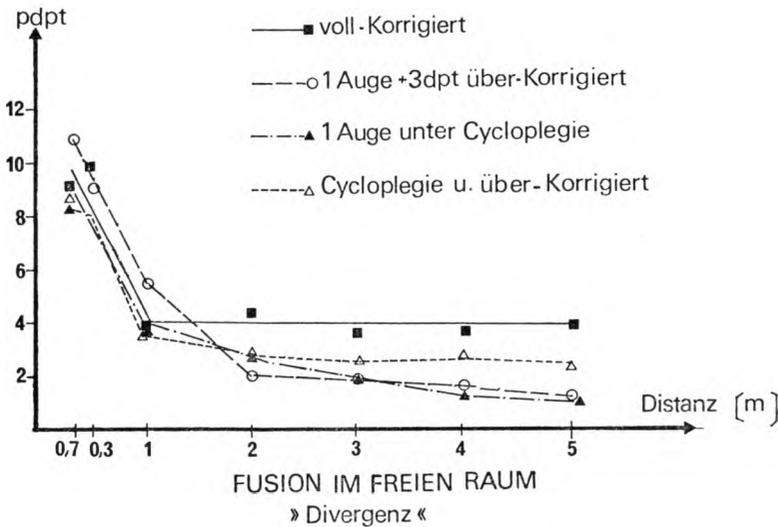


Abb. 3 Fusionsbreite in die Divergenz (siehe Abb. 2!)

1. Der Streifenfest nach BAGOLINI war in allen Fällen zwischen 15 cm und 5 m positiv. Es wurden Linsen bis zu +15 dpt benötigt, bevor entweder supprimiert oder als Folge der Defokussierung keine Kontur mehr wahrgenommen wurde. Simultansehen ist demnach in allen geprüften Distanzen möglich.
2. Die Konvergenz wurde unter Kontrolle des BAGOLINI-Streifen-tests geprüft. Der Konvergenznahpunkt rückte von durchschnittlich 7 cm im unbeeinflussten Zustand auf 14 cm im penalisierten Zustand.
3. Die Sehschärfe wird entsprechend der Zyклоplegie einerseits und der Überkorrektur andererseits beeinflusst. Sie ist in 50 cm auf beiden Augen gleichermaßen gering und beträgt dort 0,2. Die ungünstigste Zone liegt zwischen 40 cm und 2 m. Näher wie auch ferner wird mit jeweils einem Auge fast normale Sehschärfe erreicht (Abb. 1). Unter dieser Bedingung ist ein Kind, wie auch die Praxis erwiesen hat, nahezu ungestört schulfähig und kann beispielsweise auch Fahrrad fahren.
4. Die Fusionsbreite im freien Raum wird in der Nähe nicht oder nur wenig beeinflusst, in der Ferne hingegen deutlich vermindert (Abb. 2 und 3). Die Prüfung erfolgte mittels Prismenleiste und Maddox-Licht unter Kontrolle mit Bagolini-Streifengläsern.

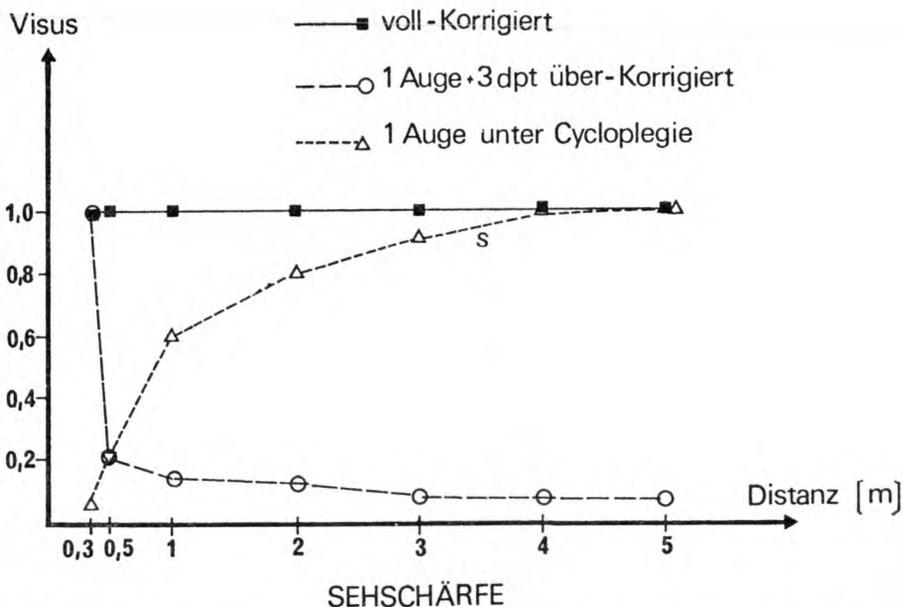


Abb. 1 Sehschärfepfung mit dem Idemvisusprojektor. Durchschnittswerte von 8 Versuchspersonen

Bisherige Erfahrungen mit der Penalisation einschließlich einiger Beobachtungen an jungen Erwachsenen mit intaktem Binokularsehen

von W. Haase

Den folgenden Bericht über unsere Ergebnisse der Penalisationsbehandlung (Nahpenalisation) bitte ich als vorläufige Mitteilung zu bewerten, da die Beobachtungszeit mit 2 1/2 Jahren noch recht kurz ist. Trotz dieser Einschränkung glauben wir, einige Indikationen bereits beurteilen zu können.

Was durfte man auf Grund bisheriger Veröffentlichungen französischer Autoren erwarten? Im wesentlichen werden 4 Indikationsbereiche genannt:

1. Die Benutzung der artefiziellen Anisometropie zur Prophylaxe und Therapie der anomalen Korrespondenz („Korrespondenzbrille“).
2. Der Einsatz der Penalisation mit ihren verschiedenen Abwandlungsformen wie „Fernpenalisation“ und „vollständige Penalisation“ zur Behandlung von Amblyopien, sogar solcher mit exzentrischer Fixation.
3. Durch Überkorrektur der Hypermetropie des einen Auges und ständige Zykloplegie des anderen Auges soll eine Hypermetropie voll manifest werden.
4. Konvergenzschielwinkel und akkommodative Anteile des Strabismus convergens werden verringert bzw. abgebaut.

Während die Indikationen betreffs Punkt 3 und 4 einleuchten, schien für den Einsatz dieses Verfahrens zur Behandlung der Amblyopie und der anomalen Korrespondenz von vornherein eher Skepsis angebracht. Gelangen doch in das jeweilige Gegenauge nicht nur Licht, auch Konturen können sich abbilden. Dabei sollen Skotome abgebaut werden.

Wer sich selbst — bei intaktem Binokularsehen — einseitig beispielsweise eine +5 dpt-Linse vorhält und den Streifen-test nach BAGOLINI durchführt, wird keineswegs Suppression bemerken.

Um festzustellen, welche Veränderungen des Binokularsehens unter der Bedingung einer Nahpenalisation, also eines Nah: Fern-Alternans entstehen, haben wir bei zehn jungen Erwachsenen mit ungestörtem beidäugigem Sehen verschiedene Funktionen geprüft. Ein Auge wurde demnach mit +3 dpt überkorrigiert, das andere erhielt Cyclopentolat. Die Ergebnisse konnten nur bei acht Personen ausgewertet werden, da bei zwei Probanden unter Cyclopentolat in der üblichen Dosierung Akkommodation weiterhin nachweisbar war.

erzielen, wenn von diesen bewußt in einem näheren Abstand gearbeitet und das überkorrigierte Auge benutzt wird.

Bei körperlich kleinen Kindern scheint eine Überkorrektur von +3,0 dtr. nicht zweckmäßig zu sein, da diese damit weder mit dem Fern- noch mit dem Nahauge z. B. beim Gehen oder auf dem Spielplatz gut genug sehen, was dazu führt, daß die Brille abgelehnt wird. Eine Überkorrektur von +1,5 dtr. und etwas mehr bei einer Hyperopie von über +5,0 dtr. reicht meistens für einen Nah/Fernalternans, löst im allgemeinen keine Winkelvergrößerung aus und kann im Falle eines Anstiegs der Korrektur leicht erhöht werden.

Die Fernpenalisation erscheint uns nicht so günstig zu sein wie es nach den Darlegungen von QUÉRÉ aussieht. Die meisten unserer Fälle lehnten dabei die Brille ab oder einige Findige drehten sie sogar um.

Tabelle 35 Penalisationsverfahren in Gießen

- A) Nahpenalisation
(Überkorrektur zwischen +1,5 und max. +3,0)
 - a) nur Atropin ins Führungsaug (z. B. Amblyopie ohne Strab.)
 - b) zusätzlich so früh wie möglich Prismenausgleich bzw. Überkorrektur
 - B) alternierende Penalisation (Wechselbrille)
(meist Überkorrektur von +1,5)
 - C) leichte Penalisation
-

Die besten Erfahrungen machten wir mit den o. a. Penalisationsverfahren (Tabelle 35). Man beginnt mit der Nahpenalisation, führt so früh wie möglich einen Prismenausgleich aus, geht nach einiger Zeit auf die alternierende Penalisation über, oder, wie wir sagen, verordnet Wechselbrillen. Zur endgültigen Stabilisierung kann dann die leichte Penalisation angewandt werden. Bei Amblyopien ohne Strabismus mit einem raschen Visusanstieg haben wir die beste Erfahrung nur mit Atropin ins Führungsaug gemacht.

Wir hoffen, Ihnen mit dieser Darstellung Mut gemacht zu haben, auch selbst die Penalisation etwas häufiger anzuwenden.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. med. Curt Cüppers, Direktor d. Univ.-Augenklinik, 6300 Gießen, Friedrichstr. 18
Dr. med. H. Mühlendyck, Univ.-Augenklinik, 6300 Gießen, Friedrichstr. 18

Tabelle 33 Änderung der Korrespondenz in Abhängigkeit vom zuletzt gemessenen Winkel

Winkel	Korrespondenz			schwankend			HARC	DARC	keine Kontr.
	<u>NRC</u> unver. geänd.	vorh.k. Kontr.		unver.	geänd.	vorh.k. Kontr.			
Kein Winkel	53	12	15	1	1	2	-	-	17
bis 5°	14	10	6	8	8	4	22	11	15
bis 10°	9	2	6	8	2	2	11	24	30
bis 15°	6	2	3	2	2	4	-	15	9
bis 20°	3	-	2	-	2	2	-	5	10
bis 25°	-	-	-	1	-	1	-	3	2
mehr als 25°	-	-	-	-	-	-	-	-	5
schwankend	1	1	1	-	-	-	-	-	5
keine Kontr.	1	-	-	1	-	1	-	3	14

Meine Damen und Herren!

Nach dieser Untersuchung, die die Penalisation als eine wesentliche Bereicherung in unserer Therapie bestätigen konnte, soll noch zu einigen wesentlichen Punkten Stellung genommen werden.

Tabelle 34 Gründe für Medikamentenwechsel

Kein Wechsel notwendig	: 380 = 94,2%
wegen Unverträglichkeit	: 14 = 3,4%
Wirkung nicht ausreichend	: 9 = 2,2%

Eine wirkliche Unverträglichkeit gegen Atropin wurde nur bei 14 = 3,4% gefunden, die anschließend Boroscopol gut vertrugen (Tabelle 34). Wenn jedoch die zykloplegische Wirkung nicht ausreichte, zeigte auch Scopolamin nur selten einen wesentlichen Effekt. In keinem Fall konnte bei unseren abgeschlossenen Fällen nach einer Gabe von 1%igem Atropin selbst über 1,5 Jahre eine bleibende Störung der Pupillenreaktion, Pupillenweite und der Akkommodationsfähigkeit gefunden werden.

Als wesentliche Ergänzung zu der Gabe von Atropin und Überkorrektur ist unseres Erachtens der gleichzeitige Prismenausgleich, bzw. im Falle einer Vergrößerung die Prismenüberkorrektur so früh wie möglich durchzuführen.

Bei älteren zur Mitarbeit bereiten Kindern ist manchmal auch ein Behandlungserfolg bei einem nicht eindeutig besseren Visus auf dem überkorrigierten Auge in 30 cm zu

In 25 Fällen ist es aber auch zu einer Zunahme des Winkels gekommen (Tabelle 31). Da dies hauptsächlich bei gleichzeitigem Vorliegen eines Nystagmus erfolgt, ist dies unseres Erachtens dadurch bedingt, daß eine Binokularfunktion vor der Penalisation bestand, die unter der Therapie so beeinträchtigt wurde, daß es im Anschluß zu einer Art Blockierung kam.

Tabelle 31 Änderung des Winkels unter der Penalisation in Abhängigkeit vom Ausgangswinkel (nur Zunahme)

	Differenz (Zunahme)							
	bis							
	0°	2°	4°	6°	8°	10°	15°	20°
kein Winkel	—	—	—	—	—	2	—	—
bis 5°	—	—	2	3	1	2	—	—
bis 10°	—	2	3	1	1	1	—	—
bis 15°	—	—	1	2	—	—	—	—
bis 20°	—	—	1	—	1	—	—	—
bis 25°	—	—	1	1	—	—	—	—
mehr als 25°	—	—	—	—	—	—	—	—

Bis auf 3 Patienten hatten alle gleichzeitig einen Nystagmus

d) Änderung der Korrespondenz

Vergleicht man die Korrespondenz vor und nach der Penalisation, so sind immerhin 3 mit einer HARC und 10 mit einer DARC normal geworden, und ist bei 15 mit schwankenden Angaben eine Normalisierung eingetreten. Vermutlich kann die Zahl bei längerer Beobachtungszeit sich noch etwas vergrößern, wenn man bedenkt, daß 12 ehemalige anormale Korrespondenzen jetzt schwankend geworden sind. Die Verschiebung von DARC zu HARC ist durch die Abnahme des Winkels zu erklären (Tabelle 32).

Tabelle 32 Veränderung der Korrespondenz unter der Therapie

Bei Behandlungsbeginn	bei letzter Kontrolle				
	NRC	HARC	DARC	schwankend	keine Kontrolle
NRC	85	—	—	—	4
HARC	3	11	1	1	3
DARC	10	17	44	12	10
schwankend	15	3	4	25	4
keine Kontrolle	35	2	12	17	85

Untersucht man die Korrespondenzverhältnisse in Abhängigkeit zur Änderung und dem zuletzt gemessenen Winkel, so sind die Änderungen hauptsächlich dort erfolgt, wo inzwischen ein Parallelstand besteht bzw. nur noch ein kleiner Winkel von bis zu 5 Grad gemessen wurde (Tabelle 33). Die Tatsache, daß auch bei größeren Winkeln noch eine NRC gefunden wird, ist sicher dadurch bedingt, daß sich dahinter noch ein akkommodativer Faktor, eine Phorie oder ein Nystagmus verbirgt.

Tabelle 27 Veränderung des Winkels unter Okklusion + Brille und Penalisation

	Winkel							schwankend	nicht angebar
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	und mehr		
bei Beginn	27	45	83	55	46	21	7	18	9
nach Okklusion	45	66	81	44	18	7	5	10	38
bei letzter Kontrolle (nach PE)	76	77	73	38	20	6	4	8	13

Tabelle 28 Winkelverhältnisse vor und nach der Penalisation

	0°	5°	10°	15°	20°	25°	mehr	schwankend	keine Aussage möglich
vor	56	77	111	62	25	11	5	17	39
nach	102	96	93	46	24	8	5	8	20

Tabelle 29 Ausmaß der Winkeländerung unter der Penalisation

	Keine	2°	4°	6°	8°	10°	15°	20° u. mehr	keine Aussage möglich
Anzahl	186	24	55	40	22	14	9	2	51

Im Vergleich zum Ausgangswinkel, der in 5 Grad Abständen angegeben ist, bedeutet dies, daß ca. 22 bei einem Winkel von bis zu 5 Grad, 15 von einem bis zu 10, 4 von 15 und 2 von 20 Grad bei der letzten Kontrolle parallel standen. Darüberhinaus sind aber auch einige z.B. 2 von einem Winkel von bis zu +10 Grad divergent geworden (Tabelle 30).

Tabelle 30 Änderung des Winkels unter der Penalisation in Abhängigkeit vom Ausgangswinkel (ohne Zunahme)

Ausgangswinkel	Differenz								nicht angebar
	keine	bis 2°	4°	6°	8°	10°	15°	20°	
kein Winkel	49	—	1	2	—	—	—	—	2
bis 5°	38	5	17	5	1	—	—	—	4
bis 10°	42	13	12	10	12	3	2	—	9
bis 15°	27	2	7	8	3	3	4	—	5
bis 20°	11	1	4	2	—	1	2	2	—
bis 25°	5	—	1	1	—	1	1	—	—
mehr als 25°	3	—	—	1	—	1	—	—	—
schwankt	11	—	—	—	—	—	—	—	5
keine Kontrolle	—	—	—	—	—	—	—	—	39

Tabelle 25 Nahvisus der überkorrigierten *nicht amblyopen* Augen in 30 cm im Verhältnis zur Höhe des verordneten Nahzusatzes

Zusatz	Nieden								nicht angegeben
	1	2	3	4	5	6	7	8	
kein Zusatz	3	2	—	—	—	—	—	—	—
+1,5	19	10	10	—	4	1	1	—	13
+2,0	5	1	2	—	2	—	—	—	1
+2,5	1	—	1	—	—	—	—	—	1
+3,0	12	8	6	2	3	—	2	2	2
+3,5	1	1	2	—	2	4	1	1	1

Tabelle 26 Leseabstand bei vollem Nahvisus (Nieden 1) von *nicht amblyopen* Augen in Abhängigkeit vom verordneten Nahzusatz

Zusatz	Entfernung (cm)					nicht angegeben
	10	15	20	25	30	
kein Zusatz	—	—	—	2	3	—
+1,5	6	14	11	1	19	6
+2,0	1	1	4	2	5	—
+2,5	—	1	—	1	1	—
+3,0	5	10	3	—	12	7
+3,5	2	7	1	—	1	2

In einer geringeren Entfernung, die bei höheren Nahzusätzen eher benötigt wurden als bei niedrigeren, konnte dann ein voller Nahvisus gefunden werden (Tabelle 26).

Dies könnte vielleicht damit zusammenhängen, daß einmal der in der Nähe erforderliche Akkommodationsimpuls trotz Nahzusatz weiterbesteht, und außerdem durch die Bildvergrößerung die Vorstellung einer größeren Nähe ausgelöst wird, als es der tatsächlichen Objektlage entspricht, wodurch es zu einer Akkommodation kommt. Um zu einem vollen Nahvisus zu kommen, muß somit die Sehprobe näher herangenommen werden.

c) Winkelveränderung

Außer der Veränderung der Refraktion ist auch eine Abnahme des Winkels festzustellen (Tabelle 27). Vergleicht man z. B. die Anzahl der Patienten, die bei der letzten Kontrolle keinen Winkel mehr hatten, so stieg die Anzahl von 27 (Amblyopie ohne Strab.) unter Okklusion auf 45 und unter Penalisation auf 76 an.

Fügt man die Fälle hinzu, bei denen sofort mit der Penalisation die Behandlung eingeleitet wurde, sieht man, wie groß die Verschiebung der Winkel unter dieser Therapie war (Tabelle 28). Bis zur letzten Kontrolle hatten 102, das sind im Vergleich zum Ausgang 45 bzw. ca. 15 %, zusätzlich keinen Winkel mehr.

Das Ausmaß der Abnahme betrug hauptsächlich zwischen 4 bis 6 Grad (Tabelle 29). Doch immerhin ist bei 9 sogar eine Abnahme von 15 und bei 2 von 20 Grad erfolgt.

Tabelle 23 Verhalten der Korrektur nach Abschluß der Penalisation

	R.A.	L.A.
gleiche Korr. angenommen	111 = 27,5 %	99 = 24,5 %
Korrektur vermindert um 0,5	4 = 1 %	9 = 2,2 %
Korrektur vermindert um 1,0	3 = 0,7 %	3 = 0,7 %
noch keine eindeutige Aussage möglich	285 = 70,7 %	292 = 72,4 %

Man könnte vermuten, daß die Zunahme der Refraktion unphysiologisch wäre. Bei der Kontrolle unserer abgeschlossenen Fälle war jedoch nur bei einer verschwindend kleinen Zahl bisher eine Abschwächung notwendig gewesen (Tabelle 23).

Im Hinblick auf die Diskussion über die sogenannte Emmetropisierung sei hier eine Beobachtung von LINNEN erwähnt, der bei einigen Fällen gesicherter Hyperopie, die später emmetrop waren, Netzhautveränderungen gefunden hat, wie man sie gewöhnlich nur bei Myopen findet. Er erklärt dies damit, daß hier die gleichen Dehnungsveränderungen wie bei Myopen stattgefunden haben, um von hyperop – emmetrop zu werden. Soweit die sogenannte Emmetropisierung nicht ein Linsenfaktor ist, erscheint uns diese von daher gesehen nicht mehr so ganz selbstverständlich als physiologisch bewertet werden zu können. Berücksichtigt man zusätzlich, daß unsere Anstrengungen, jede akkommodative Komponente zu erfassen, sich nur auf Schieler konzentriert, und daß bei einer aufmerksamen Beobachtung unter diesen nur wenige später Refraktionsveränderungen zeigen, halten wir ein Auskorrigieren jeder Korrektionsdifferenz für erstrebenswert.

So sehr es sich anbietet, mit RÉTHY gleich auch das atropinisierte Fernauge überzukorrigieren, erscheint uns die Zweckmäßigkeit dieses Vorgehens im Augenblick noch fraglich zu sein, weil die Kinder dadurch bedingt einmal in ihrer Brille keinen so großen Vorteil mehr sehen, zum anderen der Nahvisus dadurch so verbessert werden kann, daß das atropinisierte Auge auch in der Nähe benutzt wird.

Trotz all unserer Anstrengungen gelingt es jedoch nicht, jede akkommodative Komponente auszuschließen. So hatten trotz längerer Behandlungszeit und nach Anwendung aller uns zur Verfügung stehenden Zykloplegika noch 5 bei einem vollen Fernvisus Nieden 1 gelesen (Tabelle 24). Dies wird auch von anderen Autoren, vor allem bei dunkelpigmentierten Rassen, beschrieben. Sicher ist unter unseren Fällen auch ein Mischling. Welche Pigmentierung, eventuell auch der Iris, bei den übrigen vorliegt, entzieht sich unserer Kenntnis.

Tabelle 24 Nahvisus des mit Zykloplegika behandelten Auges bei der letzten Kontrolle

	Nieden									
	1	2	3	4	5	6	7	8	schlechter	nicht angebar
Anzahl	5	—	4	2	7	5	35	62	250	33

Doch auch die Verordnung eines Nahzusatzes schließt nicht mit Sicherheit eine Akkommodation aus. So fanden wir bei Überkorrigierten *nicht* Amblyopen überraschenderweise in 30 cm häufig keinen vollen Nahvisus. In einigen Fällen wurde sogar nur Nieden 7 und 8 angegeben (Tabelle 25).

Vergleicht man das Ausmaß der Änderung, so sind diese bei 201 = 54% bzw. 192 = 52% höher als +0,5 sph./Cyl. (Tabellen 21 und 22). Nur selten wurden Werte von über +2,0 gefunden. Dabei muß berücksichtigt werden, daß die unter der Okklusion eingetretene Entspannung in diesen Tabellen keinen Ausdruck findet.

Tabelle 21 Ausmaß der sph.- und cyl.-Werte der hyperopen *atropinisierten* R- und L-Augen unter der Penalisation

sph.	cyl.							keine Kontrolle
	± 0	+0,5	+1,0	+1,5	+2,0	+2,5	+3,0	
± 0	106	11	18	8	3	-	-	-
+0,5	33	20	10	2	1	-	-	-
+1,0	47	8	15	3	3	-	1	-
+1,5	24	5	4	4	-	-	-	-
+2,0	9	-	2	1	-	-	-	-
+2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
+3,0	-	1	-	-	-	-	-	-
keine Kontrolle	-	-	-	-	-	-	-	31

Tabelle 22 Ausmaß der Veränderung der sph.- und cyl.-Werte der hyperopen *überkorrigierten* R- und L-Augen unter der Penalisation

sph.	cyl.							keine Kontrolle
	± 0	0,5	-1,0	-1,5	-2,0	-2,5	+3,0	
± 0	129	11	15	5	1	-	-	-
+0,5	25	14	18	4	-	-	-	-
+1,0	24	10	12	2	-	1	-	-
+1,5	14	3	4	-	-	-	1	-
+2,0	3	-	1	1	-	-	-	-
+2,5	1	-	-	-	-	-	1	-
+3,0	-	-	-	-	-	-	-	-
keine Kontrolle	-	-	-	-	-	-	-	70

Aber auch nach Verordnung unserer unter der Gabe von 1% Cyclogyl gefundenen Skiawerte, wobei +0,5 nicht abgezogen wurde, fanden wir im Laufe der Behandlungszeit nochmals ähnliche Veränderungen (Tabelle 18). In einem großen Teil der Fälle war es bereits unter den während der Okklusionsbehandlung durchgeführten wiederholten Refraktionskontrollen zu einer erheblichen akkommodativen Entspannung gekommen. Dieser Prozeß setzt sich unter der Penalisation fort, vor allen Dingen in den Fällen, in denen die eingeleitete Okklusionsbehandlung relativ kurz war. Durch die Atropinisierung bzw. Kontrolle des Fernvisus des überkorrigierten Auges erfordern die Refraktionskontrollen bei der Penalisation nur einen wesentlich geringeren Aufwand. In den folgenden beiden Übersichten ist die Veränderung der hyperopen Refraktion unter Atropin bzw. Nahzusatz zusammengestellt (Tabellen 19 und 20). Wie ein Vergleich zeigt, trat nicht nur unter längerer Gabe von Atropin eine akkommodative Entspannung auf, sondern auch in einem erheblichen Teil der Fälle auf dem Auge, das den Nahzusatz trug. Eine Tatsache, die sich klinisch durch das Ansteigen des Fernvisus ohne Neutralisation des Nahzusatzes manifestierte. Wenn außerdem Abnahmen der Sphäre mit Zunahme des Zylinders und umgekehrt gefunden wurden, so ist dies dadurch bedingt, daß zunächst nur ein Hauptscheitel bei der Erstverordnung berücksichtigt werden konnte.

Tabelle 19 Veränderung der sph.- und cyl.-Werte der hyperopen *atropinisierten* R- und L-Augen unter der Penalisation

sph.	cyl.			
	keine Veränderung	Zunahme	Abnahme	keine Kontrolle
keine Veränderung	106 = 28,5 %	40 = 10,7 %	1 = 0,3 %	—
Zunahme	108 = 29,0 %	57 = 15,3 %	4 = 1,1 %	—
Abnahme	3 = 0,8 %	21 = 5,7 %	—	—
keine Kontrolle	—	—	—	31 = 8,3 %

Tabelle 20 Veränderung der sph.- und cyl.-Werte der hyperopen *überkorrigierten* R- und L-Augen unter der Penalisation

sph.	cyl.			
	keine Veränderung	Zunahme	Abnahme	keine Kontrolle
keine Veränderung	129 = 34,7 %	32 = 8,6 %	2 = 0,5 %	—
Zunahme	57 = 15,3 %	42 = 11,3 %	6 = 1,6 %	—
Abnahme	10 = 2,7 %	23 = 6,2 %	—	—
keine Kontrolle	—	—	—	70 = 18,8 %

Tabelle 17 Differenz zwischen außerhalb verordneter und hier gefundener Korrektur

RA		Cyl.								
sph.	0	+0,5	+1,0	+1,5	+2,0	+2,5	+3,0	+3,5	4,0	
+0	38	12	5	1	4	1	-	-	-	
+0,5	20	10	1	6	-	-	-	-	-	
+1,0	26	9	3	3	2	-	-	-	-	
+1,5	21	3	7	2	3	-	-	-	-	
+2,0	12	2	4	-	2	-	-	-	-	
+2,5	8	2	1	1	-	-	-	-	-	
+3,0	5	3	1	-	-	-	-	-	-	
+3,5	2	-	-	-	-	-	1	-	-	
+4,0	3	-	1	-	-	1	1	-	-	

LA		Cyl.								
sph.	0	+0,5	+1,0	+1,5	+2,0	+2,5	+3,0	+3,5	4,0	
+0	46	10	9	3	1	1	-	-	-	
+0,5	28	4	6	1	-	-	-	-	-	
+1,0	30	5	5	3	1	-	-	-	-	
+1,5	24	4	2	1	1	-	-	-	-	
+2,0	8	6	2	-	1	-	-	-	-	
+2,5	8	2	-	1	-	-	-	-	-	
+3,0	3	1	2	-	-	-	-	-	-	
+3,5	2	-	1	1	-	-	-	-	-	
+4,0	3	-	1	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 18 Ausmaß der Veränderung der sph. Korrektur des R-Auges unter Okklusion und Penalisation (Atropin)

Okkl.	PE					
	0	+0,5	+1,0	+1,5	+2,0	keine Kontrolle
0	23	16	11	7	1	-
+0,5	19	3	6	3	-	-
+1,0	15	3	3	1	1	-
+1,5	8	2	3	-	1	-
+2,0	4	2	1	-	-	-
+2,5	2	-	-	-	-	-
+3,0	-	1	-	-	-	-

b) Akkommodative Entspannung

In der folgenden Übersicht ist die Refraktion des rechten der des linken Auges gegenübergestellt (Tabelle 15). Die jeweils unterstrichenen Zahlen geben an, wo rechts und links entsprechende Refraktionen vorliegen. Die meisten hatten eine Hyperopie bzw. einen hyperopen Astigmatismus. Im Hinblick auf die Verteilung der Anisometropien können wir z. B. sehen, daß unter denen, die links emmetrop waren, 2 eine Myopie und je einer einen myopen Astigmatismus bzw. einen zusammengesetzten myopen Astigmatismus rechts hatten.

Tabelle 15 Verteilung der Refraktion des rechten und linken Auges

LA	RA							
	emmetrop	hyperop	zus.hyp. Astigm.	hyp.Astigm.	myop	zus.myop.Astigm.	myop.Astigm.	gemischter Astigm.
emmetrop	<u>3</u>	-	-	-	2	1	1	-
hyperop	1	<u>157</u>	28	1	2	4	1	1
zusammengesetzter hyp. Astigmatismus	1	24	<u>146</u>	3	1	-	1	-
hyp. Astigmatismus	-	1	1	-	-	1	-	-
myop	-	3	-	-	<u>3</u>	1	-	-
zus. myop. Astigmatismus	1	3	-	-	-	<u>4</u>	-	-
myop. Astigmatismus	-	-	-	-	-	1	<u>1</u>	-
gemischter Astigmatismus	-	1	-	1	-	1	-	<u>1</u>

Untersucht man die Verteilung der Stärke der Hyperopie ohne Berücksichtigung der Zylinderwerte, so lagen bei der ersten Untersuchung die meisten Werte zwischen +1,5 und +5,5 mit jeweils einer Spitze bei +2,5 und +4,5 (Tabelle 16).

Tabelle 16 Hyperopie (gesamt) ohne Cyl.

	dpt.										
	+ 0,75	+ 1,5	+ 2,5	+ 3,5	+ 4,5	+ 5,5	+ 6,5	+ 7,5	+ 8,5	+ 9,5	+ 10,5
RA	9 =	57 =	86 =	53 =	68 =	43 =	19 =	17 =	7 =	2 =	1 =
362 = 90 %	2,5 %	15,7 %	23,7 %	14,6 %	18,8 %	11,6 %	5,2 %	4,7 %	1,9 %	0,5 %	0,2 %
LA	5 =	55 =	94 =	51 =	63 =	52 =	23 %	14 %	11 =	1 =	2 =
371 = 92 %	1,3 %	14,8 %	25,3 %	13,8 %	17,0 %	14,0 %	6,2 %	3,7 %	2,9 %	0,2 %	0,5 %

Bei der Überprüfung der Differenz der außerhalb verordneten Gläserstärken zu den bei uns unter Cyclogylskioskopie gefundenen Werten zeigte sich, daß nur bei 80 = 35% bzw. 88 = 39% die Werte übereinstimmten oder der Unterschied nur +0,5 in Sphäre der Zylinder betrug (Tabelle 17). Die meisten waren um +1,0 bis +1,5 unterkorrigiert. In einigen extremen Fällen war die Differenz aber wesentlich größer.

Tabelle 11 Veränderung des Fernvisus bei Amblyopen unter Okklusion und anschließender Penalisation

Fernvisus	5/5	5/7	5/9	5/14	5/20	5/30	5/40	schlechter	nicht möglich
vor Behandlungsbeginn	—	23	29	20	30	16	10	33	5
nach Okklusion	29	32	35	29	16	7	5	2	11
bei letzter Kontrolle (noch PE)	56	46	29	13	8	3	2	1	8

Tabelle 12 Gegenüberstellung des Fern- bzw. Nahvisus vor und nach der Gesamtbehandlung

Fernvisus	5/5	5/7	5/9	5/14	5/20	5/30	5/40	schlechter	Visus nicht möglich
bei Beginn	—	28	38	31	34	19	11	38	6
bei letzter Kontrolle	66	58	38	17	10	3	2	1	9

Nahvisus (30 cm) (Nieden)	1	2	3	4	5	6	7	8	schlechter	nicht möglich
bei Beginn	26	13	12	14	12	8	5	2	41	72
bei letzter Kontrolle	61	29	25	13	13	7	3	4	5	45

Fügt man auch die Fälle hinzu, bei denen sofort mit einer Penalisation begonnen wurde, so konnte bis zur letzten Kontrolle in Ferne und Nähe eine wesentliche Visusverbesserung verzeichnet werden (Tabelle 12). Insgesamt hatten immerhin 66 einen vollen Fern- und anstelle von 26, 61 einen vollen Nah-Visus in 30 cm. Aber auch die Differenz der Prüfbarkeit in Ferne und Nähe ist nicht zu übersehen.

Vergleicht man den Nahvisus bei Beginn der Behandlung mit dem bei der letzten Kontrolle (Tabelle 13), so sieht man, daß das Ausmaß der Änderung bei 14 unserer Fälle sogar von schlechter als Nieden 8 auf Nieden 1 betragen hat. Erstaunt wird man jedoch über eine scheinbare Visusverschlechterung sein, die, wie wir später noch sehen werden, durch die Wirkung des Nahzusatzes bedingt ist, mit dem bei einem Teil zuletzt der Visus geprüft worden ist.

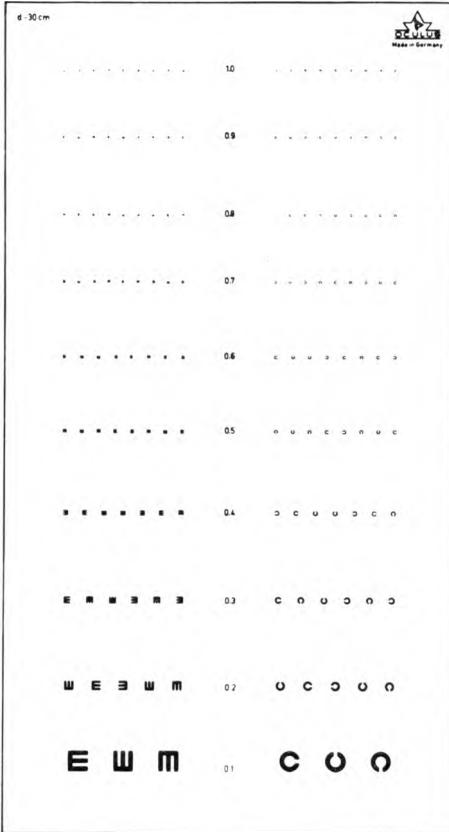


Abb. 2



Abb. 3

Tabelle 10 Verhältnis von Fern- und Nahvisus der Amblyopen zu Beginn der Behandlung

Fernvisus	Nahvisus (Nieden)								schlechter	nicht möglich
	1	2	3	4	5	6	7	8		
5/5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5/7	10	—	1	1	2	—	—	—	—	10
5/9	9	10	5	2	1	1	—	—	1	12
5/14	—	1	2	4	5	2	—	—	2	16
5/20	1	1	1	4	3	2	5	1	8	8
5/30	1	1	2	1	1	2	—	—	4	8
5/40	1	—	—	1	—	—	—	—	8	1
schlechter	4	—	1	1	1	1	—	1	18	11
nicht möglich	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6

Tabelle 9 Visusprüfbarkeit im Verhältnis zur ersten Vorstellung in Gießen

Alter der 1. Visusangabe										
Alter d. 1. Vorst.	1	2	3	4	5	6	7	8	älter	kein Visus möglich
0	-	-	4	2	1	-	-	-	-	3
1	-	1	17	10	-	-	1	1	-	5
2	-	6	35	6	4	3	1	-	-	4
3	-	-	45	9	4	-	-	-	-	1
4	-	-	-	68	3	1	-	1	-	-
5	-	-	-	-	57	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	44	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	12	5	-
9 und älter	-	-	-	-	-	-	-	-	25	1

Da wir das Ergebnis unserer Behandlung anhand des Visus kontrollieren wollen, haben wir zunächst überprüft, ab welchem Alter der Visus überhaupt prüfbar war. Wie aus der Tabelle 9 hervorgeht, ist dies in der Ferne mit 3 Jahren bei den meisten Fällen möglich. Die größere Schwankung bei den jüngeren erklärt sich für einen Teil aus dem längeren Zeitintervall, das zwischen den Vorstellungen verstrichen ist.

Wir haben, soweit dies möglich war, auch die Sehschärfe in der Nähe geprüft. Hierbei wurden meistens die E-Haken-Tafeln von Oculus benutzt, die nach der angularen Sehschärfe definiert sind (Abb. 2). Im Vergleich zum Nieden-Visus, den wir zur besseren Orientierung im folgenden angegeben haben, entspricht 0,6 dieser Tafel ungefähr Nieden 1.

Um eine konstante Prüfungsentfernung von ca. 30 cm zu gewährleisten, wurde dabei die Tafel in einem modifizierten Lesetrenner gebracht. (Abb. 3)

Stellt man die in Ferne und Nähe erhaltenen Visuswerte gegenüber, so ergibt sich, daß wohl in der Nähe weniger Kinder zu prüfen waren, dort häufig aber ein viel besserer Visus gefunden wurde (Tabelle 10).

Eine Visusverbesserung ist sowohl unter Okklusion als auch unter der Penalisation zu erzielen (Tabelle 11). Bei hohen Amblyopien mit einem Visus von 5/30 und schlechter bevorzugten wir zunächst die Okklusion, weil es bei diesen Fällen gewöhnlich nicht möglich ist, einen Nah-Fernalternans zu erreichen. Nach einem Visusanstieg haben wir dann die Penalisationsbehandlung eingeleitet. Unter dieser ist es dann zu einem erfreulichen weiteren Visusanstieg gekommen.

In Anlehnung an die Empfehlung der französischen Autoren und nach eigenen Erfahrungen haben wir mehrere Penalisationsverfahren angewandt bzw. zwischen den einzelnen Methoden variiert (Tabelle 6).

Ergebnisse

a) Amblyopiebehandlung

Bevor wir uns den Ergebnissen bei der Amblyopiebehandlung zuwenden, ein Blick auf die Verteilung der Amblyopien zu Beginn der Gesamtbehandlung (Tabelle 7).

Tabelle 7 Verteilung der Amblyopie vor Beginn der Behandlung

	Amblyopie
rechts	87 = 21,6%
links	118 = 29,2%
bds. (Nyst.)	28 = 6,9%
nicht sicher angebbar	42 = 10,4%
keine	128 = 31,8%

Insgesamt waren es 275 = 68% Amblyopie, von denen ein größerer Teil links eine Amblyopie hatte als rechts. Bei 28 Nystagmikern bestand eine Amblyopie beidseits und bei 42 konnte nicht sicher die Fixation angegeben werden. Nur 128 = 32% hatten keine Amblyopie.

Welche Fixationsform im einzelnen vorlag, ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt (Tabelle 8).

Tabelle 8 Fixationsverhalten bei der Amblyopie

	Amblyopie			
	RA	LA	bds.	nicht sicher angebbar
sicher foveolar	9	7	—	—
unsicher foveol	25	42	27	—
Hemmungsskotom	17	12	—	—
nasal (lat. fov. Haupt.)	21	34	—	—
temp. (lat. fov. Haupt.)	8	5	—	—
fest nasal	—	3	—	—
fest temporal	—	—	—	—
Blickrichtungsabhängig nasal	—	4	—	—
Blickrichtungsabhängig temporal	—	—	—	—
nicht prüfbar	7	11	1	42

Danach hatten 16 eine Amblyopie mit fovealer Fixation. Die meisten Amblyopien hatten eine unsichere foveale Fixation, ein Hemmungsskotom oder waren nasal exzentrisch mit erhaltener fovealer Hauptsehrichtung. 13 waren temporal mit erhaltener fovealer Hauptsehrichtung und nur 3 fest nasal. In 4 Fällen war die Fixation blickrichtungsabhängig nasal.

Tabelle 4 Verteilung der Diagnosen der penalisierten Patienten und ihre evtl. Kombination mit einem Nystagmus

	kein Nyst.	Nyst.	Endst. Nyst.	Summe
Strab. conv.	152	90	29	271
Strab. con. Kon. exz.	15	16	9	40
Esophorie + Kon. exz.	1	1	—	2
Kon. exz.	1	3	—	4
Strab. con. akk.	18	2	6	26
intermitt. Winkelvergr. f. d. Ferne	2	7	—	9
Divergenz	8	—	—	8
Ambli. ohne Strab.	35	9	—	44

Ein Blick auf die Ausgangsdiagnosen zeigt (Tabelle 4), daß der größte Teil einen Strabismus convergens hatte, zu denen noch diejenigen hinzukommen, bei denen zusätzlich ein sog. Konvergenzexzeß vorlag und die, welche zumindest zeitweise das Bild eines Strabismus convergens boten. Überraschend hoch ist dabei mit 163 = 46% die Kombination mit einem Nystagmus. Unter den 8 Divergenzschielern befanden sich 6, die unter der Korrektur in der Ferne divergent geworden, in der Nähe aber noch konvergent waren.

Die Gründe, aus denen die Penalisation im einzelnen eingeleitet worden war, haben wir in der folgenden Tabelle zusammengestellt. (Tabelle 5)

Tabelle 5 Gründe für die Einleitung der Penalisation

akkommodative Entspannung allein	: 156 = 38,7%
akkommodative Entspannung + Amblyopiebehandlung	: 157 = 38,9%
Amblyopiebehandlung allein	: 57 = 14,1%
Amblyopiebehandlung (letzter Versuch, andere Methoden gescheitert)	: 7 = 1,7%
alternans nicht zu halten	: 2 = 0,5%
Brille nicht getragen	: 15 = 3,7%
Brille und Okklusion nicht getragen	: 9 = 2,2%

Tabelle 6 Penalisationsverfahren bei unseren 403 Patienten

Nahpenalisation (z. T. in Kombination mit Prismen)	: 248 = 61,5%
Nur Atropin (Führungsauge)	: 37 = 9,1%
a) Nahpenalisation	
b) alternierende Penalisation	: 57 = 14,1%
c) leichte Penalisation	
a) Nahpenalisation	
b) Fernpenalisation	: 43 = 10,7%
a) Fernpenalisation	
b) Nahpenalisation	: 18 = 4,5%

Tabelle 2 Festlegung der Herkunft nach Postleitzahlen

Gießen	6300
Umgebung:	630., Wetzlar und Orte zwischen Gießen und Wetzlar
Hessen:	34., 35., 60., 61., 62., 64..
Bundesrepublik:	alle übrigen Orte

Insgesamt kamen danach aus	Gießen, Wetzlar und Umgebung	100 = 24,8 %
	Hessen	227 = 56,3 %
	Bundesrepublik	75 = 18,6 %
	Ausland	1 = 0,2 %

Bei 314 = 78 % war eine Behandlung mit Okklusion und Brille vorausgegangen.

Bei 89 = 22 % ist sofort die Penalisation eingeleitet worden.

Tabelle 3 Alter des PE-Beginns zur Dauer der Vorbehandlung

Alter	Zeitraum								
	sofort	1/2	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
0-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
2	5	4	2	3	—	—	—	—	—
3	15	9	7	3	5	1	1	1	—
4	21	18	18	6	15	7	7	2	—
5	16	23	8	6	6	6	8	3	5
6	12	21	7	7	7	1	—	—	4
7	6	17	3	1	1	5	1	—	4
8	5	3	3	1	3	2	—	1	3
9	4	7	2	—	11	2	1	—	1
10	2	3	1	—	11	—	—	2	5
11	1	2	—	—	—	—	—	—	—
12	1	1	—	—	—	—	—	—	—
13	—	3	1	—	—	—	—	—	1
14	—	2	—	—	—	—	—	—	2
Zus.	89	114	53	27	39	24	19	9	25

Wie aus der Tabelle 3 hervorgeht, in der wir das Alter des Penalisationsbeginns der Vorbehandlungszeit gegenübergestellt haben, waren die meisten Kinder bei der Einleitung der Penalisation zwischen 3 und 6 Jahre alt und hatte sich die Vorbehandlung durch Okklusion und Brille hauptsächlich über 1/2 bis 1 Jahr erstreckt. Die extrem langen Zwischenräume bis zu 4 Jahren sind dadurch bedingt, daß zwischenzeitlich eine Behandlung außerhalb erfolgt war bzw. die Kinder sich in keiner augenärztlichen Kontrolle mehr befunden hatten. In einem Teil der Fälle war ein Rückfall in die Amblyopie eingetreten, wodurch eine erneute Okklusionstherapie als Vorbereitung für eine erfolgversprechende Penalisation erforderlich wurde.

Tabelle 1 Arten der Penalisation nach Quéré

1. Nahpenalisation	Führungsauge: Vollkorrektur und Atropin amblyopes Auge: Überkorrektur um 2 dpt.
2. Fernpenalisation	Führungsauge: Überkorrektur um 3 dpt. und Atropin amblyopes Auge: Vollkorrektur
3. Vollständige Penalisation	Führungsauge: Atropin + Konkavglas bzw. Unterkorrektur um 4–5 dpt. amblyopes Auge: Vollkorrektur
4. Alternierende Penalisation	2 Brillen, eine mit Überkorrektur um 3 dpt. rechts die andere mit Überkorrektur um 3 dpt. links Gegenaug: Vollkorrektur
5. Selektive Penalisation	Führungsaug: Atropin und Vollkorrektur amblyopes Aug: Bifokalglas: Ferne Vollkorrektur Nähe Überkorrektur +2,0
6. Leichte Penalisation	Führungsaug: Überkorrektur +1,5 dpt. amblyopes Aug (ehemals): Vollkorrektur

QUÉRÉ bevorzugt die Fernpenalisation.

Wenn auch die Angaben der verschiedenen Autoren etwas variieren, kann ganz allgemein gesagt werden, daß durch die Penalisation die Amblyopie, die anomale Netzhautkorrespondenz, der akkommodative Strabismus und die latente Hyperopie beeinflusst werden sollen. Dabei ist dies umso besser zu erreichen, je jünger die Kinder bei Behandlungsbeginn sind.

In unserer Klinik ist inzwischen die Penalisation eine Routinebehandlung geworden. Um die Möglichkeiten und Grenzen dieser Therapie zu erfassen, wurden von 403 Patienten in alphabetischer Reihenfolge alle wesentlichen Daten auf Lochkarten übertragen. Die Auswertung erfolgte mit Hilfe eines von FRIEDRICH zu diesem Zweck eigens entwickelten „Fortan-Programms zur Erstellung von merkmalsabhängigen multidimensionalen Häufigkeitstabellen“.

Im Rahmen dieses Vortrages können verständlicherweise nur die wesentlichsten Ergebnisse gebracht werden. Zunächst ein allgemeiner Überblick:

Um das Einzugsgebiet unserer Patienten zu erfassen, benutzten wir zur Festlegung der Herkunft die Postleitzahlen (Tab. 2).

Erfahrungen mit der Penalisation

von C. Cüppers und H. Mühlendyck

Vor drei Jahren haben wir Sie an dieser Stelle schon mit den Grundlagen der Penalisation vertraut gemacht und Ihnen das von POULIQUEN zunächst angewandte Prinzip dargelegt.

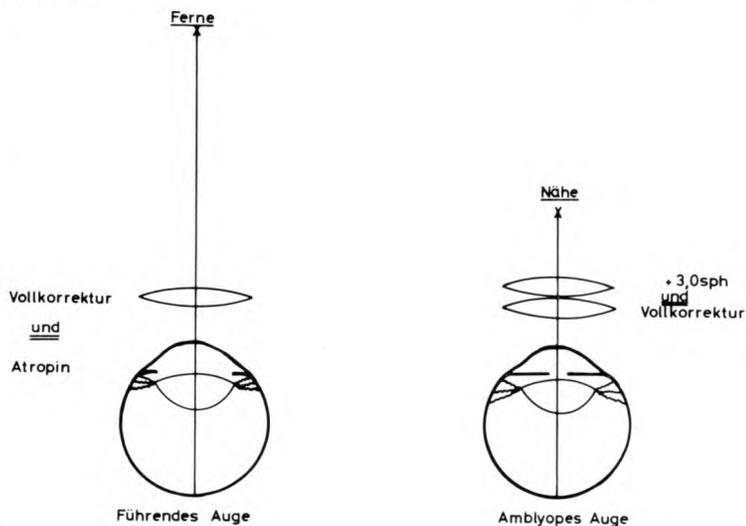


Abb. 1 Prinzip der Penalisation

Das Ziel dieser Behandlung ist es, durch Vollkorrektur und Atropin ins Führungsaug und einer Überkorrektur von $+3,0$ des amblyopen Auges einen Nah-Fern-Alternans zu erreichen (Abb. 1). Für die Hyperopen, um die es sich im wesentlichen bei unseren Patienten handelt, bedeutet dabei das Tragen der Brille bei einer gut durchgeführten Atropinisierung einen derartigen Vorteil, daß sie immer die Brille tragen. Damit das amblyope Auge auch wirklich in der Nähe benutzt wird, sollte die Sehschärfe in diesem Bereich deutlich besser sein, als die des atropinisierten Auges, was manchmal nicht so leicht zu erreichen ist.

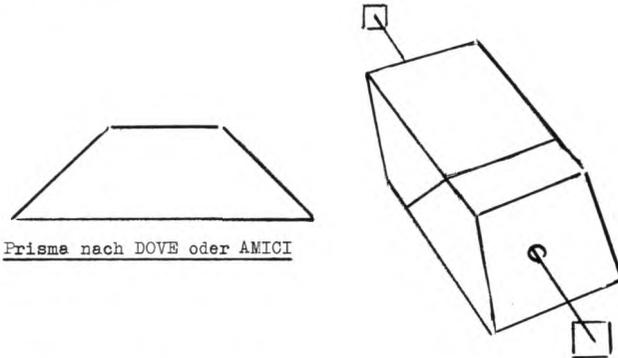
Im Rahmen der Tagung des Jahres 1971 haben dann POULIQUEN, QUÉRÉ und CATROS über ihre Erfahrungen berichtet und wurden von QUÉRÉ die wesentlichsten verschiedenen Modifikationen der Penalisation definiert. Es handelt sich im einzelnen um die in Tab. 1 zusammengestellten Formen.

Parese des M. obliquus superior des linken Auges beruht und durch kompensatorische Kopfhaltung ausgeglichen werden kann.

Auffallend ist, daß die Bewegungs-Diagramme des rechten und linken Auges gegeneinander geneigt sind im Sinne einer Zyklophorie nach außen.

Dabei habe ich zum Ausgleich eingangs geschilderter Sehstörung folgenden Versuch gemacht:

Ich habe zwei Prismen nach DOVE bzw. AMICI umgekehrt hintereinander geschaltet und konnte dabei durch entsprechendes Drehen beim Blick geradeaus normales binokulares Sehen erreichen. Wie an folgendem Modell zu ersehen ist, wird durch Drehen der Prismen nach innen der Gesichtskreis um das Doppelte nach außen gelenkt und umgekehrt.



Prisma nach DOVE oder AMICI

Nachteile dieser Methode:

Das Gesichtsfeld wird eingengt und die hintereinander geschalteten Prismen haben eine Länge von ca. 8 cm.

Das Gewicht spielt keine große Rolle, da es durch die Verwendung von Plexiglasprismen erheblich reduziert werden kann. Anbringung an eine Brille erforderlich.

Ich würde mich freuen, wenn meine Anregung zur erfolgreichen Entwicklung eines praktikablen optischen Gerätes zum Ausgleich dieser Sehstörungen führen würde.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Arnold Passow, Augenarzt, 8036 Herrsching, Kienbachstraße 12

Ausgleich des Lähmungsschielens durch entsprechende Prismen

von A. Passow

Nachfolgend erlaube ich mir einen Fall von traumatischer Zyklophorie vorzutragen. Der Ausdruck Zyklophorie wurde bekanntlich von dem amerikanischen Autor SAVAGE (1891) geprägt. Er bezeichnete damit Störungen des Binokularsehens durch Abweichungen im Bewegungsbereich der schrägen Augenmuskeln. Diesen Fall trage ich in eigener Person vor, entstanden nach schwerem Verkehrsunfall, mit Erörterung der aufgegriffenen Möglichkeiten einer prismatischen Korrektur.

Zuerst meine binokularen Störungen: Bei nach rechts geneigtem Kopf habe ich Binokular-Einfachsehen, bei Blick geradeaus jedoch Doppelsehen.

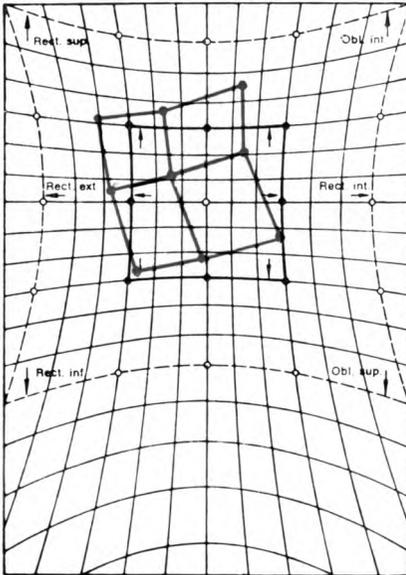
Im Lees-screen ergeben sich folgende Bewegungs-Diagramme:

Rechtes Auge: Der Rectus superior als der kontralaterale Antagonist des linksseitigen M. obliquus superior ist in seiner Exkursion eingeschränkt. Es handelt sich um eine Hemmungslähmung.

Linkes Auge: Deutliche Unterfunktion des M. obliquus superior mit Überfunktion des ipsilateralen Antagonisten. Es handelt sich um eine Vertikallähmung, die auf einer

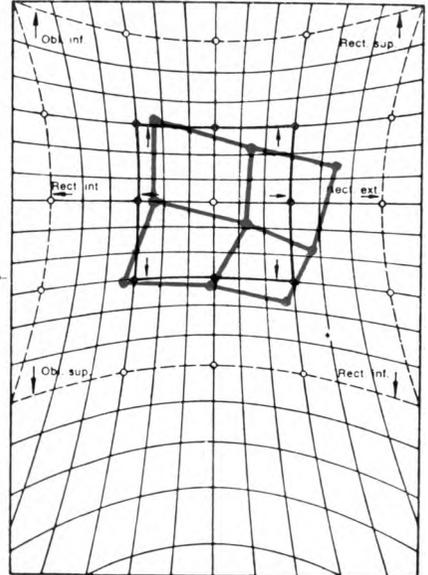
Name:

Datum:



← Blick nach links

Blau = Exk. os.



Blick nach rechts →

Rot = Exk. od.

Serie zum größten Teil nicht angegeben, da die Art des Materials für die Frage der motorischen Störung kaum eine Rolle spielen dürfte. Neben dem Polyviol, welches in unseren früheren Fällen gebraucht wurde, wenden wir heute zum größten Teil Silicone an, ausgenommen von Fällen in jüngster Zeit, in denen der Meniscus des Kniegelenkes als Plombenmaterial verwandt wurde. Die Gruppe der Cerclagen umfaßt alle Operationen dieses Typs, unabhängig davon, ob Siliconzylinder, Siliconbänder oder ähnliches angewandt wurde.

Tabelle 5

	Serie 3					Total
	Ortho.	Minimal Winkel	Mittel-großer Winkel	Großer konk. Winkel	Großer inkomit. Winkel	
Krypexie	1					1
Lichtkoagulation	1					1
Diathermie	3	6	1			10
„Cerclage“ (dasselbe bilateral)	17 (1)	1	5 (1)	2 (1)		25
Sektor-Indentation (dasselbe bilateral)	4 (1)	3	2		1	10
„Scleral infolding“			1			1
„Cerclage“ plus Sekt.-Ind.	1		1			2
Total	27	10	10	2	1	
	75 %					

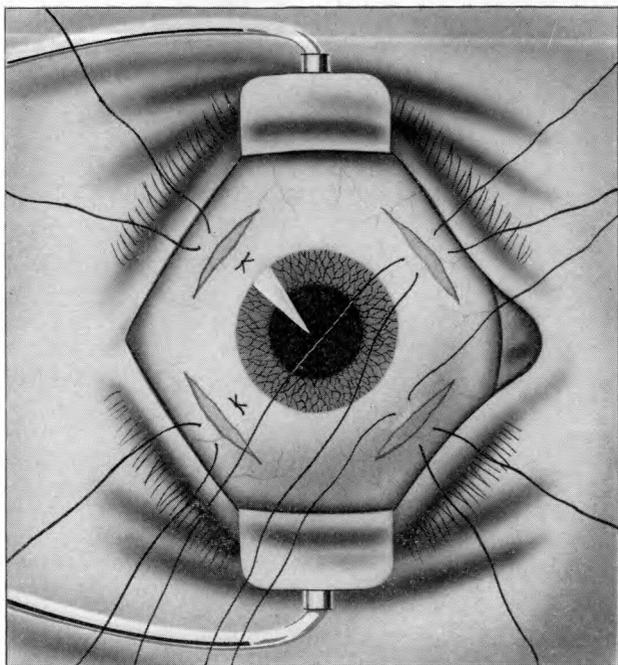
Tabelle 3 und 5 zeigen die Frequenz von Orthophorien, minimalen Abweichungen mit binokularen Funktionen, die mit Hilfe kleiner Prismen korrigiert werden konnten, mittelgroße und große konkomitierende und inkomitierende Abweichungen in Anschluß an die verschiedenen Techniken. In Tabelle 4 sind die Fälle mit keiner Abweichung, minimaler, mittlerer und großer Abweichung mit den jeweils angewandten Techniken in Serie 2 und 3 dargestellt. Neben dem höheren Prozentsatz von zufriedenstellenden Resultaten (75 % in Serie 3 gegen 65 % in Serie 2) erscheint mir besonders erwähnenswert, daß in der Gruppe 3 die großen Abweichungen weniger vorkommen. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß von den Methoden, die die Augapfelform verändern, die Cerclage das binokulare Gleichgewicht weniger zu beeinträchtigen scheint als andere Verfahren. Abgesehen von dieser Tatsache können aber auch Motilitätsstörungen durch sorgfältige Schonung und Wiederherstellung des Aufhängeapparates und durch schichtweises Vernähen seiner Einzelteile vermindert werden.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. Alfredo Arruga, Pasaje Mendez Vigo 3, Barcelona-9, Spanien

Figure 1

Preplaced threads may be embarrassing and cause unwilling erosion of the cornea. This risk is minimised if the anterior preplaced threads (between conjunctiva-Tenon incision and limbus) are knotted with a single knot (as the left – temporal – ones of the figure)



welcher sich etwa 6 mm entfernt vom Limbus befindet, zusammengehalten werden (Abb. 1).

Dies bedeutet, daß 2 vorgelegte Fäden im Falle eines sektorenförmigen Eingriffes und 8 im Falle einer „cerclage“ notwendig sind. Da diese Fäden eventuell störend sein können und die Gefahr einer Corneaerosion in sich bergen, können die Fixationsfäden, welche auf der Vorderseite der Conjunctival-Öffnung angebracht sind, verknotet und abgeschnitten werden. Trotzdem erfüllen sie ihre Aufgabe weiter. Diese Methoden haben wir in den Fällen der Serie 3 angewandt. In Tab. 2 werden in Serie 2 und 3 die jeweils angewandten Methoden einander gegenübergestellt. Selbstverständlich waren bei Cerclagen eindellende Operationen gleichzeitig innerhalb eines Sektors noch irgendwelche zusätzlichen Methoden zur Wiederanheftung der Netzhaut angewandt worden. Die jeweils erwähnten Methoden wie Kryo-Koagulation, Lichtkoagulation und Diathermie beziehen sich auf Fälle, in denen diese Wiederanheftungsmethoden alleine angewandt wurden. Die angeführten Zahlen geben leider nicht genau wieder, wie häufig die Technik in den zwei verschiedenen Perioden überhaupt angewandt wurden, sie geben nur die Fälle wieder, die am Ende der Behandlung beidseits einen guten Visus aufwiesen und somit sind ungeheilte Netzhautablösungen, welche natürlich in der Regel schwierigere Operationstechniken benötigt haben, in der Statistik nicht eingeschlossen. Ebenso keine Fälle, in denen das andere Auge blind war.

Wie man aus Tabelle 3 entnehmen kann, werden Skleralresektionen von uns nicht mehr angewandt. Das Material bei sektorenförmigen Plombenoperationen ist in dieser

Tabelle 3

	Serie 2					Total
	Ortho.	Minimal Winkel	Mittelgroßer Winkel	Großer konkommitt. Winkel	Großer inkommitt. Winkel	
Ruhestellung	4					4
Kryopexie	4					4
Lichtkoagulation	4	2				6
Diathermie (dasselbe bilateral)	16 (1)	4	3	3	1	27
„Cerclage“ (dasselbe bilateral)	17 (2)	6	4 (1)	2		29
Sektor-Indentation	1		1	3	2	7
Sklera-Resektion (dasselbe mit Abtr. u. Sut.)	2 (1)	2 (2)	4 (1)	1	5	14
Trapp-door (bilateral)			1			1
Total	48	14	13	9	8	
	65 %					

Tabelle 4

	Serie 2		
	Ortho. oder minimaler Winkel	Mittelgroßer Winkel	Großer Winkel
Diathermie	74 %	11 %	15 %
„Cerclage“	79 %	14 %	7 %
Sektor-Indentation	14 %	14 %	72 %
	Serie 3		
Diathermie	90 %	10 %	—
„Cerclage“	72 %	20 %	8 %
Sektor-Indentation	72 %	18 %	10 %

Tabelle 2

	Serie 2 (untersucht 1968–70) (6 Monate bis 30 Jahre nach der Operation)	Serie 3 (operiert 1971–73)
Nur in Ruhestellung	4	0
Nur Kryopexie (Transconjunct.)	4	1
Nur Lichtkoagulation	5	1
Nur Diathermie (dasselbe bilateral)	29 (1)	12
„Cerclage“ (dasselbe bilateral)	29 (3)	22 (3)
Sektor-Indentation (dasselbe bilateral)	9	10 (1)
Sklera-Resektion (dasselbe mit Abtrennen des Muscle Ansatzes und Sutura)	14 (4)	0
„Trapp-door“ (bilateral)	1	0
„Scleral infolding“	0	1
„Cerclage“ plus Sektor-Indentation	0	2
	95 Fälle	49 Fälle

erwarten sollte, so kommen diese Symptome doch vor und führen manchmal zu recht schwierigen Problemen. Wir sollten daher alles daran setzen, Störungen der Motorik soweit als eben möglich im Rahmen unserer operativen Eingriffe zu vermeiden.

Man sollte erwarten, daß durch den vermehrten Gebrauch operativer Techniken, durch welche die Form des Augapfels, vor allem oft in Zonen der Muskelinsertionen verändert wird, eine relativ höhere Frequenz von Störungen der motorischen Koordination zu beobachten sein würde. Eine Analyse von 55 Fällen aus der Zeit von 1968 bis 1970 (Serie 2 – Tabelle 2, 3 und 4) zeigt jedoch, daß gerade in Fällen, in denen einfache Techniken angewandt wurden, Störungen der Motorik häufig auftraten.

Da in diesen Fällen die Störungen nicht durch wesentliche Veränderungen der Augapfel­form erklärt werden können, scheint es uns naheliegend, daß wir durch unsere eigenen technischen Fehler in Form von unnötigen Schädigungen des Aufhängeapparates des Auges hierzu beitragen.

CÜPPERS (1) in Europa und FINK (2) in Amerika haben die Bedeutung dieses Apparates und seine sorgfältige Behandlung bei operativen Eingriffen besonders betont, wenn Störungen der Motilität vermieden werden sollen. Eine sorgfältige Wiederherstellung des Aufhängeapparates, in dem die einzelnen Schichten sorgfältig durch Nähte wieder verbunden werden, ermöglichen die Erhaltung dieses Systems des Augapfels, wobei dieses Ziel durch die CÜPPERSschen vorgelegten Haltefäden erleichtert wird, bei welcher die Conjunctiva und die TENONSche Kapsel zu beiden Seiten des Schnittes,

Über das Binokularsehen nach Netzhautoperationen

von Alfredo Arruga

Die im folgenden demonstrierten Tabellen geben unsere Erfahrungen über Störungen des Binokularsehens nach chirurgischen Eingriffen bei Netzhautablösungen wieder. Erfaßt wurden nur die Fälle, in denen nach der Operation eine zufriedenstellende Sehkraft des operierten Auges erreicht wurde und das andere Auge ebenfalls einen brauchbaren Visus aufwies (Sehkraft des schlechteren Auges mindestens 30 % des besseren). Die erste Tatsache, die uns überraschte, war das relativ seltene Auftreten einer spontanen Diplopie im Vergleich zu den häufig zu beobachtenden motorischen Störungen. Es muß hierbei aber bedacht werden, daß die Beurteilung nicht nur auf der Koordimeteruntersuchung beruhen darf, da wir in Fällen von operierten Netzhautablösungen nicht selten relativ große Heterophorien nachweisen konnten, bei denen ein beschwerdefreies Binokularsehen und gutes Stereosehen bestanden. Andererseits liegt nach Netzhautoperationen immer eine stärkere Tendenz zur Suppression vor, vor allem, wenn bei der Ablösung die Macula selbst betroffen wurde, auch wenn postoperativ eine gute Sehkraft erzielt wurde.

Tabelle 1

Serie 1

Orthophorie (oder kleiner Winkel mit binokularem Wohlbefinden mit Hilfe einer kleinen Prismenkorrektur)
(55 von 90 Fällen = 61,11 %)

	Suppression	1/2	Binokularsehen
Netzhautablösung Macula (+)	8	4	9
Netzhautablösung Macula (-)	3	7	24

Die Tabelle zeigt die Häufigkeit von Suppressionen bei Fällen, in welchen sich postoperativ Orthophorie oder sehr geringe Abweichungen nachweisen ließen, die durch ein Prisma leicht korrigiert werden konnten. Von 90 Fällen befinden sich 61 in dieser Gruppe, 6 sind wegen Anisomyopie ausgeschlossen, obwohl keine wesentliche Aniseikonie gefunden werden konnte. Von den restlichen 55 Fällen wiesen 11 totale Suppression auf, obgleich keine wesentlichen motorischen Störungen bestanden. 33 zeigten normale Binokularfunktionen. Die letzten 11 wiesen bei der Darbietung von Komplementär-Optotypen mit dem Phasen-Differenz-Haploskop nur eine relativ schwache Sehkraft auf.

Für die starke Tendenz zur Suppression bei operierten Netzhautablösungen haben wir keine Erklärung. Anisopie durch Anisoluminanz tritt nicht häufig genug auf, um dieses Phänomen zu erklären. Dasselbe gilt für die Aniseikonie.

Obwohl, wie erwähnt, die Diplopie ebenso wie die Asthenopie bei geheilten Netzhautablösungen weniger häufig ist, als man in Anbetracht der motorischen Störungen

und eine Nystagmusbremsung und damit eine Visusbesserung in einem sekundären Blickfeldbereich möglich ist.

Außerdem leistet die Probeokklusion ihre guten Dienste bei Patienten mit Verdacht auf Beweglichkeitseinschränkungen eines Auges. Liegt z.B. eine Abduktionsschwäche eines Auges ohne Binokularsehen vor und führt das in seiner Beweglichkeit nicht behinderte Auge, so nimmt der Patient erst eine entsprechende Kopfzwangshaltung ein, wenn das führende, nicht behinderte Auge okkludiert wird. Die Ursache der Beweglichkeitseinschränkung muß nicht eine Parese des entsprechenden Muskels sein. Bei Kleinkindern handelt es sich häufig um Pseudoparesen, die sich nach einer 8- bis 14tägigen Okklusion des in seiner Motilität nicht eingeschränkten Auges zurückbilden. Unter dieser länger dauernden Probeokklusion, die gleichzeitig einen therapeutischen Effekt hat, nimmt die Kopfzwangshaltung ab und die Bulbusbeweglichkeit zu. CÜPPERS wies darauf hin, daß Pseudoabducenspareesen auch der Ausdruck einer Nystagmusblockierung sein können. Bleibt nach einer 14tägigen Probeokklusion die Zwangshaltung und die Beweglichkeitseinschränkung unverändert bestehen, kann also das gelähmte Auge nicht bis zur Mittellinie hin bewegt werden, so liegt eine echte Parese bzw. eine andere irreversible Bewegungsbehinderung vor.

Bei Zwangshaltungen mit Binokularsehen, hervorgerufen durch Motilitätseinschränkungen, kann die Probeokklusion außer weiteren diagnostischen Maßnahmen, wie Motilitätsprüfung und Schielwinkelbestimmung in den neun Blickrichtungen, einen Hinweis geben, welches Auge für die Kopfzwangshaltung verantwortlich zu machen ist. Bestehen keine ausgeprägten sekundären Veränderungen am Gegenauge, so ist die Zwangshaltung nach Verschuß des motilitätsgeschädigten Auges deutlich geringer oder gar nicht mehr vorhanden.

Schließlich ist die Probeokklusion bei Heterophorien im Sinne des Marlow-Verbandes zu erwähnen. Nach mindestens 3tägigem Totalverschluß eines Auges wird sofort nach Abnehmen des Verbandes der Winkel gemessen, der dann als maximale Abweichung anzusehen ist. Diese längere Fusionslösung ist vor allem für die Indikationsstellung bei der operativen Behandlung nötig.

Einen Maximalwinkel bei Heterophorien erreicht man auch durch mindestens 3- bis 7tägigem Prismenausgleich des latenten Schielwinkels. Wir untersuchen dann mehrmals täglich den Patienten mittels des wechselseitigen Abdecktestes und verstärken die Prismenkorrektur, bis keine Einstellbewegungen mehr deutlich werden. Einzelheiten sollen im Rahmen des Themas aber hier nicht besprochen werden.

Die Probeokklusion ist eine einfache, in der Praxis leicht durchzuführende diagnostische Maßnahme. Man sollte sie nicht vergessen, da sie in manchen Fällen ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel zur Klärung des Befundes ist.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. W. Aust, Chefarzt der Augenklinik des Lehrkrankenhauses, 3500 Kassel

Die Probeokklusion

von W. Aust

Die Okklusionsbehandlung hat in der Therapie der Störungen des Binokularsehens einen festen Platz, ihre Anwendung ist vielfältig. Darüber hinaus kann der Verschluß eines Auges wichtige diagnostische Hinweise geben. Im allgemeinen handelt es sich bei dieser Probeokklusion um eine kurzfristige, in seltenen Fällen wenige Tage dauernde Maßnahme. Im Gegensatz zur Behandlungsokklusion, bei der man entsprechend dem Therapieziel ein Totalokklusiv in Form eines Klebeverbandes oder eines Klappenokklusives, ein Vollokklusiv oder ein Sichtokklusiv unterschiedlicher Stärke einsetzt, steht im Vordergrund der Probeokklusion der Klebeverband eines Auges.

Besonders für die Schioldiagnostik bei kleinen Kindern kann der kurz dauernde Verschluß eines Auges eine wichtige Hilfe darstellen. Es kommt immer wieder vor, daß die Untersuchung der Kinder im 1. und 2. Lebensjahr schwierig ist. Abwehrbewegungen und Unruhe der kleinen Patienten können eine Fixationsprüfung oder selbst den Abdecktest und die Motilitätskontrolle unmöglich machen. Schwierig ist vor allem auch die Entscheidung, ob bei einem Schielen mit einem kleinen Schielwinkel eine Amblyopie besteht. In allen unklaren Fällen verschließen wir mit einem Heftpflasterverband einmal das rechte und dann das linke Auge und beobachten das Verhalten des Kindes. Besteht eine Amblyopie des nicht verschlossenen Auges, so wirkt das Kind, wenn es z. B. im Raum herumläuft oder spielt, unsicherer. Es versucht, den Verband abzureißen oder weint. Dieses auffällige Benehmen steht deutlich im Gegensatz zu dem Verhalten bei Okklusion des amblyopen Auges, die das Kind nicht wesentlich behindert.

Liegt eine Amblyopie mit nicht zentraler Fixation vor, so sind häufig Suchbewegungen des amblyopen Auges zu beobachten. Das Kind ist nicht in der Lage, ruhig zu fixieren.

Ich brauche nicht zu betonen, daß die Probeokklusion natürlich nicht von einer Refraktionsbestimmung und sorgfältigen Untersuchung aller Augenabschnitte einschließlich des Fundus zum Ausschluß pathologischer Veränderungen entbindet.

Bei latentem oder blockiertem Nystagmus ist die Probeokklusion nicht nur eine diagnostische Hilfe bei Kleinkindern. Auf Einzelheiten der Nystagmusblockierung brauche ich hier nicht einzugehen, ich verweise auf den ausführlichen Vortrag, den CÜPPERS an dieser Stelle vor zwei Jahren hielt.

Besteht ein latenter Nystagmus ohne oder mit kleinem Schielwinkel, der durch das Binokularsehen auf normaler oder anomaler Grundlage blockiert wird, so kann die Okklusion eines Auges die Nystagmusbremsung aufheben und der Untersucher beobachtet die horizontale, vertikale oder rotatorische Bewegung des nicht okkludierten Auges. Dabei nimmt der Patient gleichzeitig eine Kopfwangshaltung ein, wenn er Sehzeichen entziffern muß, zu deren Erkennen er eine relativ gute Sehschärfe benötigt

Es ist für uns Ärzte ja so, daß wir uns in Klinik und Praxis auf die Exaktheit der Orthoptistinnen absolut verlassen müssen. Ich weiß aus eigener Erfahrung, wie groß die Versuchung z.B. ist, auf dem Gebiet der Orthoptik bei Niederschrift der Fusionsbreite zu Beginn der Schulung eine geringere Fusionsbreite aufzuzeichnen und diese am Ende der Schulung etwas besser zu machen, als sie effektiv ist. Oder auf dem Gebiete der Pleoptik einen Visus mit viel Druck und viel Zeitaufwand aufzubessern, insbesondere beim Prüfen mit Pflügerhaken, der von objektiven Therapieresultaten und einem für das tägliche Leben brauchbaren Visus weit entfernt ist.

Das Thema menschliche Schwäche oder Unzulänglichkeit spielt hier sicher eine große Rolle.

Ich habe in den 15 Jahren naturgemäß meine Erfahrung gemacht, bin aber seit vier bis fünf Jahren in der extrem glücklichen Lage, zwei exquisit gute Orthoptistinnen als Mitarbeiterinnen zu haben. Es läge natürlich auf der Hand und sicher im Interesse der beiden Orthoptistinnen, gute Therapieergebnisse zu erzielen oder vorzuweisen. (Ich meine hier wieder speziell die Umwandlung von anomaler in normale Netzhautkorrespondenz).

Wir drei unterhalten uns oft und wundern uns, daß uns das nicht gelingt, was für manch' andere offenbar durch mehr oder weniger viel Therapieaufwand möglich ist. Ich fühle mich sehr erleichtert, seit sich in den letzten Jahren die Stimmen derer gemehrt haben, welche ganz exakt die Grenzen unseres pleoptischen und orthoptischen Tuns aufgezeichnet haben. Wenn z.B. bei den Bemühungen, den akkommodativen Strabismus mit Vollkorrektur zu heilen, nach RÉTHY 95 %, nach TODTER 50 % und nach LANG nur 5 % der Fälle zum Parallelstand für Ferne und Nähe gebracht werden konnten, dann sind das Diskrepanzen, die man sich eigentlich überhaupt gar nicht erklären kann. Ich verweise in diesem Zusammenhang besonders auf das Kapitel über „Kritische Stimmen“ in dem vor wenigen Wochen erschienenen Almanach für Augenheilkunde für 1973 am Ende des von Herrn Prof. DODEN geschriebenen Abschnittes über das Begleitschielen.

Meine Damen und Herren!

Ich kehre nun zum eigentlichen Thema abschließend zurück:

Die Resultate dieser Arbeit, Befunde und Statistiken, sind in erster Linie Fleißergebnisse meiner beiden Orthoptistinnen, denen ich für ihren Eifer und ihren Idealismus sehr danke.

Ich beabsichtige, in etwa zwei bis drei Jahren über die postoperativen Ergebnisse der dieser Statistik zugrunde liegenden Fälle zu berichten, über die ich Ihnen heute ein Referat gehalten habe.

Ich glaube sagen zu können, daß sich der präoperative Prismenausgleich bei mir in der Praxis, nach vielen Mißerfolgen mit empfohlenen Methodiken auf unserem Fachgebiet, bei Heterophorien als sehr segensreich erwiesen hat. Deshalb meine ich:

Wer Heterophorien ohne Prismenausgleich operiert, verzichtet bewußt auf einen echten Fortschritt.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Gebhard Krause, Augenarzt, 2000 Hamburg 36, Dammtorstraße 27

In 61 % aller Fälle nahm der Exophoriewinkel zu. Bei der Exophorie liegt der dichteste Wert in der roten ersten Säule, die Zunahme des Divergenzwinkels beträgt hier also nur -1 bis -2 Grad. Sie sehen aber an den Klassen 3 und 4, daß eine Zunahme des Exophoriewinkels um 5 bis 7 Grad keine Seltenheit darstellt. Ich kann nur sagen, daß mir diese Erkenntnis bei der Operationsindikation der Exophorie schon von großem Nutzen gewesen ist. Eine Zunahme des Exophoriewinkels sahen wir in 61 %, eine Winkelkonstanz in 31 % und eine Abnahme des Winkels in 8 % der Fälle.

Meine Damen und Herren!

Mit meinen Ausführungen wollte ich in erster Linie diejenigen unter Ihnen ansprechen, die in der Praxis eine eigene Sehschule oder sogar auch noch die Möglichkeit zu eigenem operativen Vorgehen haben. Es gibt ja sicherlich viele unter Ihnen, welche eine Sehschule haben, aber nicht selbst operieren. Wenn Sie bei einer so konzipierten Praxis den präoperativen Prismenausgleich durchführen wollen, rate ich Ihnen dringend, vorher bindende Absprachen mit dem Operateur und dessen leitender Orthoptistin vorzunehmen. Andernfalls wäre ein großer Teil Ihres Tuns sinnlos und verschwendete Zeit.

Es ist ja sowieso für einen Augenarzt mit Sehschule schon schwierig genug, eine Entscheidung darüber zu fällen, ob eine publizierte therapeutische Methode sich wirklich für die praktischen Belange eignet. Manche unter Ihnen werden mir sicher bestätigen, daß die publizierten Ergebnisse von den in eigener Regie erzielten therapeutischen Effekten oft weit abweichen.

Erlauben Sie mir bitte – unabhängig vom Thema meines Referates – einige allgemeine Bemerkungen zu all unseren Bemühungen in der Praxis mit Sehschule: Ich war zwei Jahre lang Assistent bei einem der führenden Neurologen unserer Epoche:

Dieser sagte mehrfach bei Konferenzen über wissenschaftliches Arbeiten:

„Meine Herren! Wenn Sie bekannt werden wollen, müssen Sie zunächst einige Arbeiten publizieren, in denen vieles anfechtbar ist. Dadurch kommen Sie in den Mund vieler und werden angegriffen oder widerlegt. Wenn dies geschehen ist, müssen Sie dann mit der bahnbrechenden Arbeit herauskommen, die Sie erst recht bekannt macht.“

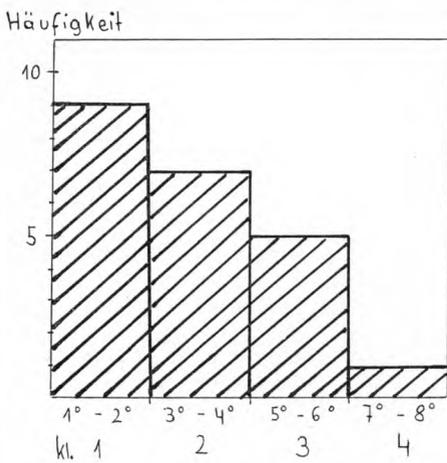
Ich bin natürlich nicht der Meinung, daß so manche wissenschaftliche Arbeit entsprechend diesen Empfehlungen geschrieben wird, lese oder höre Publikationen speziell über die Strabologie aber immer mit dem Unterbewußtsein dieses Aspektes. Das stimmt sicher oft traurig, erhält aber immer eine gesunde Skepsis und erhöhte Wachsamkeit gegenüber jeder neuen, auch für die Praxis anzuwendenden Methodik. Ein kurzes Beispiel zu diesen vielleicht ketzerischen Gedanken:

Ich habe seit 15 Jahren eine Sehschule in eigener Regie und schon mehrere Orthoptistinnen beschäftigt. Ich höre z. B. immer wieder über großartige Erfolge bei der Beseitigung der anomalen Netzhautkorrespondenz.

Vor fünf Jahren habe ich an dieser Stelle vor Ihnen die Meinung vertreten, daß es – ich zitiere wörtlich – nach wie vor außerordentlich schwierig ist, eine reine anomale Netzhautkorrespondenz zu normalen Verhältnissen zu bringen.

Ich habe, soweit ich sie mitbekommen habe, alle empfohlenen Methodiken versucht, aber meines Wissens auch in den vergangenen fünf Jahren noch keinen einzigen echten Fall von fest anomaler Netzhautkorrespondenz in eine andauernde normale Netzhautkorrespondenz umgewandelt gesehen.

Vor ca. sechs Jahren hatte ich für ein Jahr zwischenzeitlich eine Orthoptistin, der viele Umwandlungen von anomaler in normale Netzhautkorrespondenz gelangen. Meine Freude war natürlich anfänglich groß, aber deren Nachfolgerin stellte dann fest, daß diese erfreulichen Therapieergebnisse gar nicht stimmten.



- ⌘ Zunahme : 61%
- ⌘ Konstanz : 31%
- ⌘ Abnahme : 8%

Dichtester Wert:
1° - 2°

⌘ Differenz

Exophorie

\bar{x} aller Werte = -2.1°
 \bar{x} aller Werte $> 0 = -3.4^\circ$

\bar{x} = arithmetischer Mittelwert

Abb. 2

die Ferne und Nähe selten gleich. Dadurch ergeben sich natürlich erhebliche Schwierigkeiten beim Prismenausgleich sowohl für die Ferne als auch für die Nähe. Wir versuchen diese Kompensationsfähigkeit durch den Okklusionsverband nach Marlow und Schulung in die Divergenz zu durchbrechen, was aber häufig nicht gelingt. In diesen Fällen verordnen wir für eine längere Zeit alternierende Okklusion, also in jenem Stadium, in welchem beim Blick in die Ferne schon ein Strabismus divergens besteht, für die Nähe aber noch infolge der Kompensationsmöglichkeiten eine Exophorie.

Sollte nach vorausgegangenem präoperativen Prismenausgleich nach der ersten Operation wiederum eine Exophoriestellung nachzuweisen sein, welche kein ausreichendes Binokularsehen ermöglicht, okkludieren wir erneut 14 Tage nach Marlow und beginnen dann wieder mit einem neuen präoperativen Prismenausgleich.

Sie fragen sich natürlich, warum ein präoperativer Prismenausgleich bei Exophorie überhaupt durchgeführt wird. Wir haben uns zu dieser Methodik entschlossen, um den bei der Exophorie häufig so starken Fusionsimpuls präoperativ zu durchbrechen und damit einer möglichen postoperativen Konvergenzstellung zu begegnen. Nach meinen Erfahrungen sind diejenigen Fälle von Exophorie, die postoperativ konvergent stehen, besonders schwer zurückzuoperieren.

Dieses Histogramm wurde nach dem gleichen Prinzip ausgearbeitet wie das vorhin gezeigte bei Esophorie.

Dem Histogramm liegen — wiederum ohne Auslese — 36 Fälle von Exophorie mit präoperativem Prismenausgleich zugrunde. Die Errechnung des arithmetischen Mittelwertes aller 36 Fälle ergab eine Zunahme des Exophoriewinkels von $-2,1$ Grad. Legt man nur die Fälle zugrunde, bei denen die Exophorie zunahm, ist der arithmetische Mittelwert $-3,4$ Grad.

Bei diesen Patienten versuchen wir über den subjektiven Weg wenigstens zu einem einigermaßen zufriedenstellenden Ergebnis zu kommen. D. h., wir geben das Prisma, das im Endeffekt das qualitativ beste Binokularsehen ermöglicht. Sollte der Winkel für den Einbau eines Prismas in die Brille zu groß sein, wird operiert.

Es bleibt in den meisten Fällen ein Restwinkel nach, der mehr oder weniger kompensiert wird. Diese Ergebnisse sind dann natürlich nicht sehr zufriedenstellend, aber bisher haben wir keinen besseren Weg gefunden.

Für diese Statistik werteten wir ohne jede Auslese insgesamt 56 Fälle von Esophorie aus, bei welchen ein präoperativer Prismenausgleich durchgeführt wurde. Der arithmetische Mittelwert liegt bei +5,9 Grad, d. h., die durchschnittliche Winkelveränderung betrug berechnet auf alle Fälle +5,9 Grad. Verwertet man nur diejenigen Fälle, bei denen sich unter Prismen eine Zunahme des Esophoriewinkels ergab, liegt der arithmetische Mittelwert bei +8,0 Grad.

In diesem Histogramm zeige ich Ihnen die Häufigkeitsverteilung derjenigen Fälle, bei denen der +Winkel unter Prismen angestiegen ist. Die Koordinaten zeigen einmal die Anzahl der Fälle, zum anderen in sechs Gruppen aufgeteilt das Ausmaß der Winkelveränderungen.

Der dichteste Wert, auf dem Diapositiv die rote Säule Nummer 3, lag bei Winkelveränderungen von +7 bis +9 Grad. D. h. also, daß bei allen Fällen, die eine Zunahme des Winkels unter Prismenausgleich zeigten, am häufigsten eine Winkelveränderung von +7 bis +9 Grad eintrat. Also 12 der 43 Fälle zeigten eine Winkelveränderung von +7 bis +9 Grad.

Eine Zunahme des Phoriewinkels sahen wir in 77 % der Fälle, eine Winkelkonstanz bei 14 % und eine Abnahme des Winkels bei 9 %.

Zu den postoperativen Ergebnissen bei den 56 ausgewerteten Esophorien möchte ich Ihnen noch sagen, daß ich auch nach zwei bis drei Jahren keine Übereffekte des operativen Vorgehens mehr gesehen habe. Ich erwähne dies deswegen, weil viele von Ihnen sicher wohl sagen werden, daß ich mit dem Prismenausgleich genau das getan habe, was man nicht darf: Also die Patientin in einen Winkel hineingezwungen habe, der nicht wirklich vorhanden ist. Bei den Phorien, auf jeden Fall bei denen mit normaler Korrespondenz, reichten unsere bisherigen Meßmethoden wohl einfach nicht aus, um den exakten Winkel festzustellen. Erst der Prismenausgleich fördert den echten Winkel zu Tage.

Exophorie

Bei Exophorien geben wir bei noch vorhandener guter Kompensation möglichst keine +Brille.

Bei drohender Dekompensation haben wir in jedem Fall die Hyperopie auskorrigiert, begnügen uns aber hier, wie schon erwähnt, mit einer Skiaskopie nach Einwirkung von nur drei Tagen Atropin.

Mit dem präoperativen Prismenausgleich bei Exophorie beginnen wir dann, wenn in der Nähe oder Ferne nicht mehr kompensiert werden kann, also Binokularsehen im freien Raum nicht mehr exakt nachzuweisen ist.

Ich sage gern, daß ich mit dem operativen Ausgleich einer Exophorie, im Gegensatz zu den deutlich besseren Ergebnissen bei Operation von Esophorie nach präoperativem Prismenausgleich, immer wieder enttäuschende Untereffekte nach der Operation gesehen habe, obgleich der Prismenausgleich präoperativ bei den Exophorien ebenso exakt durchgeführt wurde.

Die Kompensationsfähigkeit bei der Exophorie ist für den Blick in die Nähe bekanntlich erheblich stärker ausgeprägt, als für den Blick in die Ferne, d. h. der Winkel ist für



SOLAN[®] Augentonicum

Zur medikamentösen Beeinflussung der Entwicklung des grauen Altersstars. Bei funktionellen Sehstörungen muskulärer oder nervöser Genese: vorzeitiger Ermüdung der Augen, Lichtscheu, Verschwimmen der in ausgeruhtem Zustand klaren Bilder, Augen- und Kopfschmerzen, Brennen der Augen, Fremdkörpergefühl.

Zusammensetzung: Vitamin A (Aserophthol) 100000 I.E., Vitamin B₁ (Aneurin. hydrochlor.) 0,025 g, Vitamin B₂ (Lactoflavin-5'-phosphat-Natrium) 0,01 g, Pantothenäure 0,1 g, Rubidium jodat. 0,1 g, Calcium jodat. 0,1 g; Acid. boric. 1,5 g; Aq. Euphrasiae, -Foeniculi, -Melissae, -Rosae q. s. pro 100 ml.

Kontraindikationen: Jodüberempfindlichkeit; bei Hyperthyreose nur unter ärztlicher Überwachung.

Dosierung: Bei asthenopischen Beschwerden 2-3mal täglich 1-2 Tropfen, zur Hemmung des grauen Altersstars 3mal täglich 2-3 Tropfen über mindestens 3 Monate in jedes Auge.

Handelsform: Guttiole zu 15 ml DM 2,90 lt. AT. incl. MwSt.
Literatur und Muster auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

Leider gibt es aber auch bei dem präoperativen Prismenausgleich wohl einige Komponenten, denen wir noch nicht abschließend auf die Spur gekommen sind. In diesen Fällen wird der Winkel unter den Prismen nicht stabil, sondern er schwankt ständig weiter, nicht nur in der Stärke, sondern auch für die Ferne und Nähe.

In diesen Fällen versuchen wir durch erneute subtile Diagnostik den Grund für diese Schwierigkeiten zu erklären:

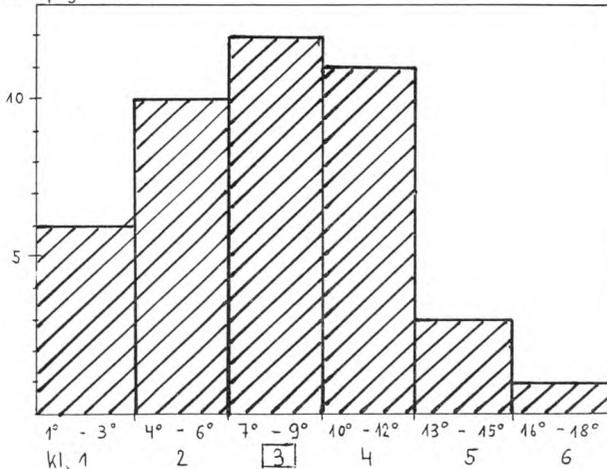
1. Wieder Skioskopie nach 9tägiger Atropineinwirkung, um eine mögliche Resthyperopie zu erfassen.
2. Erneute exakte Diagnostik der Korrespondenzverhältnisse.
3. Noch einmal Volloklusion nach Marlow.
4. Bei stark schwankendem Schielwinkel in der Ferne und Nähe versuchsweise Penalisation.

In den wenigsten Fällen ergibt die Diagnostik mit den uns bekannten Methoden bei Phorien eine anomale Netzhautkorrespondenz. Die vorher aufgezählten diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten bringen uns nur in einigen Fällen weiter.

Wir begannen mit dem präoperativen Prismenausgleich ursprünglich unter der Vorstellung, daß die Voraussetzung für eine Heterophorie das Vorhandensein von normaler Netzhautkorrespondenz sei.

In der letzten Zeit wurde von CRONE, früher auch schon von HAMBURGER, OGLE und SACHSENWEGER und anderen, von der Fixationsdisparität gesprochen. Es wird von diesen Autoren als sicher angenommen, daß eine Phorie nicht immer eine exakte normale Korrespondenz haben muß. Vielleicht ist das eine Erklärung für die Fälle, die wir nicht zu einer Winkelkonstanz bekommen, da doch eine Mikroanomalie vorhanden ist.

Häufigkeit



* Zunahme: 77%
 * Konstanz: 14%
 * Abnahme: 9%

Dichtester Wert:
 7° - 9°

* Differenz

Esophorie

\bar{x} = arithmetischer Mittelwert

\bar{x} aller Werte = +5.9°
 \bar{x} aller Werte > 0 = +8.0°

Abb. 1

Führungsaug, verteilen aber bei größeren Winkeln die Prismen auf beide Brillengläser. Manchmal lassen wir auch Prismen in die vorhandene Brille einbauen. Die erste Kontrolle nach Beginn des präoperativen Prismenausgleiches erfolgt nach Ablauf einer Woche. Muß das Prisma gewechselt werden, kontrollieren wir weiter einmal wöchentlich.

Tritt keine Winkelveränderung mehr auf, wird nur noch alle zwei Wochen nachgeprüft. Bei jeder Kontrolle wird dann folgendermaßen verfahren:

1. Messung des objektiven Winkels mit dem zuletzt getragenen Prisma.
2. Danach wird der Patient für 30 Minuten mit einseitiger Okklusion ins Wartezimmer gesetzt, um eine Winkelveränderung durch Fusion zu erkennen und auszuschließen und so eine echte Ruhelage der Augen zu erreichen.
3. Nach Abnahme der Okklusion wird der objektive Winkel wiederum mit dem bisherigen Prisma nachgemessen.
4. Erst dann nehmen wir das vorhandene Press-on-Prisma ab und führen eine Winkelmessung mit der eigenen Brille und Berens-Prismen durch.
5. Entsprechend dem letzten Winkelmeßergebnis wird das nun erforderliche Press-on-Prisma aufgeklebt.

Wir verlangen, daß in den letzten sechs Wochen vor der Operation der objektive Schielwinkel unter Prismen in der Ferne und Nähe konstant sein muß.

Esophorie

Bei Patienten mit einer Esophorie leiten wir dann einen Prismenausgleich ein, wenn in der Ferne und Nähe nicht mehr kompensiert werden kann, also die Qualität des Binokularsehens nachzulassen beginnt, respektive, wie es ja manchmal vorkommt, plötzlich kein Binokularsehen mehr vorhanden ist.

Nach der eben aufgezeichneten Methodik wird der Schielwinkel dann mit Prismen ausgeglichen. Ist ein Prismenausgleich wegen mangelnder Mitarbeit nicht möglich, fangen wir an zu okkludieren. Nach unseren Erfahrungen kann man mit dem Prismenausgleich frühestens beginnen, wenn die Kinder zwischen $3\frac{1}{2}$ und $4\frac{1}{2}$ Jahre alt sind.

Da das Ausmaß des Winkels bei Esophorie häufig sehr schwankt, versuchen wir in jedem Fall einen Prismenausgleich, ganz gleich, um welche Schielwinkelgröße es sich handelt. Sollte sich der Winkel unter Prismen als konstant zu groß erweisen, d. h. über $+20$ Grad, operieren wir primär ohne vollständigen Prismenausgleich. Wenn danach der postoperative Restwinkel nicht kompensiert werden kann, beginnen wir sofort wieder mit einem neuen Prismenausgleich.

Häufig kommt es zu einer extrem starken Winkelveränderung bei diesem präoperativen Prismenausgleich. Die Winkelveränderung ist nicht selten auf die noch vorhandene stark ausgeprägte Fusionsfähigkeit zurückzuführen. In diesen Fällen führen wir die vorhin beschriebene $\frac{1}{2}$ stündige Vollokklusion mit abschließendem Abdecktest mehrfach durch. Wird die Fusion durch die halbstündige Okklusion während der Kontrolle in der Praxis nicht durchbrochen, stehen die Augen meistens bei der nächsten oder übernächsten Kontrolle divergent, weil unter dem getragenen Prisma der Fusionsimpuls nicht aufrecht erhalten werden konnte. Dieses Geschehen sieht man während des präoperativen Prismenausgleiches bei echten Phorien ein- oder maximal zweimal und muß dann mit der Prismenstärke entsprechend zurückgehen.

Sollte dies wiederholt vorkommen, ist der Fusionsimpuls für den Prismenausgleich noch zu stark. In diesen relativ seltenen Fällen wiederholen wir dann nochmals die 14tägige Vollokklusion nach Marlow. Mit dieser Methodik gelingt es, einen Großteil der Esophorien zur Winkelkonstanz zu führen.

Verschließens eines Auges wird von den Eltern und Kindern mit verblüffender Konsequenz beachtet. Wir haben immer wieder gehört, daß die Eltern den Kindern die Brille überhaupt erst dann absetzen, wenn im Schlafzimmer das Licht gelöscht worden ist oder daß die Kinder sogar mit Brille schlafen. Genauso beeindruckend ist es immer wieder zu beobachten, daß die Kinder, die sich diesem präoperativen Prismenausgleich unterzogen haben, von sich aus vor Narkosebeginn auch noch auf dem Operationstisch ein Auge zukneifen.

Zur Bezahlung dieser ganzen Behandlung durch die Krankenkassen möchte ich Ihnen folgendes sagen:

1. Das sehr häufige Anschreiben innerhalb eines Quartals der Ziffern 407 und 408 respektive 526 und 527 an einem Tag ist bei mir noch nie beanstandet worden. (Der Prüfartz hat stets auf die besonders gelagerte Praxis mit Sehschule und der vom gleichen Arzt durchgeführten operativen Tätigkeit hingewiesen.)
2. Die Leihgebühren für die erforderlichen Prismen, die wir selbst entleihen, werden in der Regel von allen Krankenkassen für einen Zeitraum von jeweils drei Monaten mit DM 30,- anstandslos entrichtet.
3. Es ist mir bekannt, daß viele von Ihnen die Prismen jeweils von einem Optiker besorgen und ebenfalls wechseln lassen. Wir haben diesen Weg nicht beschritten, sondern haben uns ein eigenes Prismensortiment angelegt. Das hat den Vorteil, daß die Prismen mehrfach verwendet werden können. Die Änderung des Prismas bleibt so in einer Hand und kann nach Aufkleben von der Orthoptistin sofort in seiner Wirkung kontrolliert werden. Außerdem ist dieses Verfahren für die Eltern erheblich zeitsparender.

Bevor ich zum eigentlichen Thema komme, erscheint mir an dieser Stelle ein kurzer Hinweis zur Nomenklatur wichtig:

Das Wort Winkelvergrößerung unter Prismen wird in der Regel für jene Fälle angewendet, bei denen sich der Winkel auf Grund anomaler Netzhautkorrespondenz während des Prismenausgleiches vergrößert. Dies ist ein Vorgang, der auch bei wiederholter Erhöhung der Prismen immer wieder eintritt. Es kommt in diesen Fällen zu keiner Winkelkonstanz. Ich spreche darum im weiteren Verlauf dieses Referates absichtlich von dem Wort Winkelveränderung und nicht Winkelvergrößerung.

Ich beschreibe Ihnen jetzt im einzelnen den in meiner Sehschule gewählten Weg des präoperativen Prismenausgleiches bei Eso- und Exophorien: Bei Esophorien wird vor der Skiaskopie neun Tage lang $2\times$ täglich Atropin und in der Praxis noch Cyclogyl gegeben. Bei Exophorien wird die Skiaskopie nach drei Tagen einmal täglich Atropin durchgeführt.

Die Bestimmung des objektiven Winkels erfolgt dann mit eigener Brille und Berens-Prismen, und zwar objektiv für die Ferne am Maddoxkreuz in 5 m und für die Nähe mit einem Nahfixierpunkt in 40 cm. Subjektiv prüfen wir in der Ferne am Maddoxkreuz mit Dunkelrotglas.

Da unsere postoperativen Ergebnisse auch nach präoperativem Prismenausgleich nicht immer unseren Erwartungen entsprachen, okkludieren wir seit einiger Zeit vor jedem Prismenausgleich 14 Tage lang nach Marlow. Direkt nach Abnahme des Marlowverbandes beginnen wir mit dem Prismenausgleich, den wir über einen halben Tag lang in der Praxis durchführen.

Wir verwenden in erster Linie Press-on-Prismen, kontrollieren aber immer mit Berens-Prismen. Dabei hat sich herausgestellt, daß die Press-on-Prismen meistens in ihrer Brechkraft geringer sind. Ausschlaggebend für die Operationsindikation ist für uns der mit Berens-Prismen gemessene Winkel. Wir kleben das Prisma auf das Glas vor dem

Der Prismenausgleich als präoperative Untersuchungsmethode bei Heterophorien

von G. Krause

Im Jahre 1969 hörte ich in diesem Saal das Referat von Herrn AUST, in welchem er über seine Ergebnisse des präoperativen Prismenausgleiches bei normaler und anormaler Netzhautkorrespondenz berichtete. Das Ziel seiner Untersuchungen war gewesen, die häufige, postoperative Winkelvergrößerung präoperativ zu erfassen und sie bei der Operationsindikation zu berücksichtigen. Herr AUST führte diese präoperative Schielwinkelausgleiche mit Prismen bis etwa zu einem Winkel von $+25$ Grad durch. Das Ergebnis seiner Untersuchungen war folgendes:

Legt man den so gefundenen Schielwinkel der Operation zugrunde, scheint die Gefahr postoperativer Divergenz nicht größer zu sein als bei Patienten, die keine Winkelvergrößerung durch Prismenausgleich zeigten.

Ebenfalls im Jahre 1969 berichteten DELLER und BRACK über präoperativen Prismenausgleich bei 63 Patienten mit einem Schielwinkel zwischen $+8$ und $+35$ Grad. Sie vertraten die Meinung, daß präoperativer Prismenausgleich die Prognose des chirurgischen Eingriffes beträchtlich verbessern würde.

Weitere Zitate aus der Literatur möchte ich Ihnen ersparen. Soweit es einem Praktiker mit zwei Krankenhäusern und Sehschule zeitlich möglich ist, habe ich die deutschsprachige Literatur über dieses Thema zu erfassen versucht. Ich habe bisher keine Arbeit über präoperativen Prismenausgleich ausschließlich bei Heterophorien gefunden. Auch die eingangs zitierten Arbeiten berücksichtigten alle Formen des Strabismus convergens. Nach LANG klafft in der Literatur eine große Lücke über Indikation und Auswirkung der Heterophorie-Operation.

Um den Mißerfolgen bei Operationen einer Heterophorie, in erster Linie den Unter-
effekten näher zu kommen, habe ich seit vier Jahren keine Heterophorie, sowohl Esophorie als auch Exophorie, mehr ohne vorausgegangenen Prismenausgleich operiert.

ADELSTEIN und CÜPPERS haben 1966 gesagt, daß die Bestimmung des objektiven Winkels mit Hilfe von Prismen im allgemeinen als eines der zuverlässigsten Verfahren gilt. Dieses Verfahren sei aber, wenn der Winkel größer als $+6$ bis $+8$ Grad ist, mit starken Fehlerquellen behaftet. Wenn wir den Winkelausgleich mit Prismen trotzdem auch bei größeren Schielwinkeln durchgeführt haben, geschah es deswegen, weil wir keine bessere Methodik zur Verfügung hatten. Wir führen den präoperativen Prismenausgleich über drei bis vier Monate durch, denn es hat sich bei uns herausgestellt, daß bis zur absoluten Stabilisierung des Winkels ein so langer Zeitraum erforderlich ist.

Bei der Realisierung des einen so langen Zeitraum beanspruchenden präoperativen Prismenausgleiches haben wir mit Eltern und Kindern, von Ausnahmen natürlich abgesehen, keine Schwierigkeiten. Die Eltern kommen mit ihren Kindern auch oft von weit her, wenn man ihnen die Dringlichkeit der Maßnahmen sozusagen als Endspurt ausreichend erklärt hat.

Es muß in diesem Zusammenhang auch noch erklärt werden, für wie außerordentlich wichtig wir es halten, daß während der ganzen Zeit des präoperativen Prismenausgleiches stets ein Auge geschlossen sein muß, wenn die Brille einmal nicht getragen wird. (Zum Beispiel nachts oder wenn die Brille geputzt wird.) Diese Forderung des steten

und BIELSCHOWSKY). Die Fusionsentspannung mit entsprechender Auswanderung in die 8. gleichkommende latente Abweichung erfolgt zwischen 7. und 8.

Zur weiteren Unterscheidung motorischer Fusionsqualitäten können neben der Fusionsreserve (und ihren Schwankungen in Abhängigkeit von der Prüfzeit) die besprochene Analyse des akkommodationsbedingten Fusionsanteils, der Vergleich der Fusionsbreite in verschiedenen Abständen unter Akkommodationsausschluß (zur Erkennung des Einflusses des reinen Proximalfaktors* auf die Fusion) und die Änderung der motorischen Fusionsleistung mit dem sensorischen Fusionsreiz nach dem Prinzip der Fusionsintensitätsbestimmung von SACHSENWEGER herangezogen werden.

Die *Quantität der momentanen motorischen Fusionsleistung* ist die durch Fusionsreize bewirkte Änderung der Konvergenz aus der latenten Abweichstellung (mit oder ohne Vollendung der Fusion). Zu ihr käme noch der in der latenten Abweichstellung erhalten gebliebene fusionale Grundtonus, welche die Differenz zum theoretischen, völlig fusionsfreien aber doch auch schwankenden, Heterophoriewinkel ausmacht. Diese Differenz ist jedoch kaum zu ermitteln.

* Der Anteil der proximalen Konvergenz an der fusalen Konvergenz wird bei Zykloplegie in der Regel höher ausfallen als bei nur nicht zugelassener Akkommodation, da es angesichts der normalen Koppelung von akkommodativer und proximaler Konvergenz weniger auf die tatsächliche Akkommodation als auf den Akkommodationsimpuls ankommt. Die akkommodationsfreie relative konvergente Fusionsbreite wird daher besser durch den Nebelpunkt mit möglichst positiven Gläsern gemessen als durch den „Zerfallpunkt bei Bildschärfe“ unter Zykloplegie.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Max Eisfeld, 8000 München 19, Dom-Pedro-Straße 8

unter Zuhilfenahme von tonischer, akkommodativer, proximaler und fusionaler Konvergenz. Ihr Nahpunkt ist der subjektive Nahpunkt der Konvergenz.

Die absolute fusionale Divergenz (bzw. -breite) ist die bei akkommodationsfreier Prüfung im Abstand unendlich erreichbare fusionale Maximaldivergenz.

Die Fusionsreserve bzw. relative Fusionsreserve ist der von der (Primärstellung oder) habituellen binokularen Fixationsstellung aus zur Heterophorie oder latenten Abweichstellung entgegengesetzt gerichtete Teil der Fusionsbreite bzw. (beim Unschärfepunkt) relativen Fusionsbreite.

Qualitäten der motorischen Fusion

Innerhalb und außerhalb der Fusionsbreite unterscheidet sich folgende Qualitäten der motorischen Fusionsleistung, von denen die meisten *am deutlichsten bei Sprungfusion* mit zunehmendem Halbbilderabstand erkennbar sind:

1. Unwillkürliche und trotz Halbbilderdisparation unmerkliche motorische Sofortfusion. Suppression und rein sensorische Fusion (auch auf anomaler Basis) sind unbedingt auszuschließen. Ein Fixierlicht als Fusionsobjekt gibt selten Gelegenheit zur Beobachtung motorischer Sofortfusion (anscheinend wegen der positiven Nachbilder).
2. Unwillkürliches Fusionseinschnappen ohne Latenz (keine ruhenden Doppelbilder). Weitere Differenzierung durch die noch erkennbare Einschnappstrecke, welche aber auch vom Helligkeitskontrast des Fusionsobjektes abhängt.
3. Erfolgssfusion nach Latenzzeit, in der die Doppelbilder ruhen.
 - a) Mit unwillkürlich tonisch-gleitender Fusionsbewegung, welche langsamer erfolgt als in 1., 2. oder 3 b).
 - b) Nur zwischen konvergenten Stellungen und in konvergenter Richtung aus Divergenz gibt es auch willkürliche rasche tetanisch-ruckende Fusionsbewegungen, welche die Augen in den Bereich der (motorischen) Zwangsfusion bringen. (Übrigens können stärker Eso- und Exophorie lernen, die Fusion auch willkürlich aufzuheben. Es erfolgt dann eine unwillkürlich gleitende Bewegung in die latente Abweichstellung).
4. Verzögerter Fusionserfolg nach stockender unwillkürlicher Fusionsbewegung.
5. Unvollständiger Fusionserfolg mit bleibender subjektiver Restabweichung, welche den Panum gering übersteigt, so daß zwar keine getrennten Doppelbilder auftreten, aber bei gespannter Aufmerksamkeit – diese ist wie bei physiologischer Diplopie notwendig – eine zarte Doppel-Konturierung des Fusionsbildes beobachtet wird.
6. Intermittierender Fusionserfolg (Wechsel zwischen Fusion und Bildunruhe oder gar -zerfall).
7. Vergebliche Fusionsleistung, wobei die Vergenz zwar durch den aktuellen Fusionsreiz beeinflußt, aber Fusion nicht vollendet wird (bei fusionsüberfordernder Disparation).
8. Nicht mehr ansprechende motorische Fusion bei fusionsentziehender Disparation nach Albrecht von GRAEFE. Die Lage der Doppelbilder (Halbbilder) entspricht der latenten Abweichstellung (mindestens in Richtung der Fusionsforderung) und der Wirkung der vorgesetzten Prismen. Die ruhenden Doppelbilder (Halbbilder) folgen weiteren Prismenänderungen exakt.

Bei der Fusionsbreitenmessung zeigen sich die *Fusionsqualitäten* 1. und 2. als scheinbar vollkommene Fusionsfolgebewegung, 3. und 4. als vorübergehende, den Panum überschreitende Restabweichung, 5. als bleibende den Panum überschreitende Abweichung geringen Grades (Halbüberlagerung), 6. als wechselnder Fusionszerfall, 7. als bleibender Fusionszerfall (trotz maximaler Fusionsspannung nach HOFMANN

stellung kann man dagegen einfach von Konvergenz und Divergenz sprechen (gleichgültig, ob sie tonisch, fusional, akkommodativ oder durch den Proximal- bzw. Distalfaktor oder durch deren Kombinationen, also dynamisch, erfolgt) und von Konvergenz- und Divergenzbreite.

Die relative Fusionsbreite (NAGEL 1880): Spielraum der fusionalen Konvergenz oder relativen fusionalen Konvergenz bei gegebener Akkommodation. Man wird hinzusetzen müssen: „und bei gegebenem Abstand“. Unterteilung in relative divergente Nah- und relativ konvergente Fern- und Nahfusionsbreite, welche sich zumindest durch die dabei vollzogene Fusion als Sonderfall der relativen Konvergenz- und Divergenzbreite auszeichnen; außerdem wäre streng genommen die relative Fusionsbreite von der relativen Abweichstellung aus zu rechnen. In der Praxis ist es ratsam, auch die relative Fusionsbreite von der habituellen binokularen Fixationsstellung bei Blick geradeaus und im gleichen Prüfabstand zu messen, weil diese Stellung von vornherein bekannt und nicht schwankend ist. Man muß aber bei manchen Überlegungen berücksichtigen, daß die Fusionsbreite eigentlich an der latenten Abweichstellung oder streng theoretisch im Heterophoriewinkel beginnt. Die relative Fusionsbreite endet im *Nebelpunkt* (Unschärfepunkt, blur point). Die Prüfung muß dabei prisma- und bedingte Unschärfe ausschließen und muß an zur Schärfekontrolle geeigneten Fusionsbildern erfolgen. Die Korrektionsgläser sollen der Refraktion und dem Prüfabstand unter Berücksichtigung der Akkommodationsbreite angemessen sein. Aber nur eine Prüfung mit für Ferne wie Nähe positivsten, eben noch nicht nebelndem, Gläserausgleich, würde Akkommodationschwankungen genügend ausschließen und kann deshalb zur Analyse der Fusionsbreite ratsam sein = *akkommodationsfreie relative Fusionsbreite*.

Der Zerfallpunkt bei Bildschärfe begrenzt die Vertikalfusionsbreiten, die Zyklufusionsbreiten und die divergente Fernfusionsbreite, die relative divergente Nahfusionsbreite und die „zykloplegische“ konvergente Fern- und Nahfusionsbreiten bei Patienten, welche die Akkommodation nicht zu Hilfe nehmen oder nehmen können (z. B. Aphakie oder hochgradige medikamentöse Zyклоplegie).

Der Zerfallpunkt in akkommodativer Unschärfe begrenzt die *maximale oder Pseudofusionsbreite*, wobei die Fusion durch Unter- oder Überakkommodation relativ zum Prüfabstand aufrechterhalten wird. Unter Umständen wird die der Fusionsvergenz habituell entsprechende Akkommodation eingesetzt, also dynamisch auf eine andere Objektentfernung konvergiert. Die Akkommodation verfälscht also die Fusionsbreitenmessung für den gewählten Prüfabstand. Trotzdem kann der „Zerfallpunkt in akkommodativer Unschärfe“ Bedeutung haben zur Feststellung eines möglichen Fusionsgewinnes durch Abwandlung der sphärischen Korrektur und durch Nachweis der sensorischen Festigkeit der Fusion (Primat der Fusion vor der Akkommodation). Bei älteren Akkommodationsfähigen gelingt dieser Nachweis aber sicherer und unter definierten Bedingungen durch Vergleich des subjektiven Nahpunktes der Konvergenz mit dem Akkommodationsnahpunkt.

Der subjektive oder fusionale Nahpunkt der Konvergenz ist der augennächste Punkt in beliebiger Blickrichtung, in dem bei beliebiger Akkommodation gerade noch fusioniert werden kann. Er liegt etwas ferner als *der objektive Nahpunkt der Konvergenz*, auf den beide Augen gleichzeitig adduzieren, aber nicht fusionieren müssen.

Die maximale Adduktionssumme, so nenne ich die Summe der maximal möglichen konjugierten Adduktionswinkel beider Augen, ist noch erheblich größer als der Konvergenzwinkel im objektiven Nahpunkt der Konvergenz.

Die dynamische Konvergenz umfaßt alle beidäugigen Fixationsstellungen nicht disparater und nicht unendlich fern gelegener Objekte und reicht also von nahezu unendlich bis zum subjektiven Nahpunkt der Konvergenz. Nach MADDOX kommt sie zustande

Anhang zum vorstehenden Vortrag

Voraussetzungen und Schwankungen der motorischen Fusionsleistung

Ausmaß, Geschwindigkeit und Verlässlichkeit der motorischen Fusionsleistung hängen ab von der Entwicklung der psychooptischen Fusionsreflexe und der Intaktheit des sensomotorischen Regelkreises, von der Art der Korrespondenz, von der Heterophorie, von der Übung und Umstimmung durch sonstige Fusionsreize, von physiologischen und pathologischen Schwankungen dieser anfälligen neuroophthalmologischen Funktion, vom sensorischen Fusionsreiz und der Aufmerksamkeitszuwendung auf das Fusionsobjekt (und eventuell weitere unterstützende oder konkurrierende Fusionsreize), vom Prüfabstand und der Ausgangsstellung, von Richtung und Ausmaß der geforderten Fusionsbewegung – unter Umständen auch von der Blickrichtung, Kopfhaltung und besonders in horizontaler Richtung von forciertem Lidschlag. Akkommodationseinsatz und willentliche Konvergenzänderung zur Fusionsunterstützung oder Fusionslösung bestimmen die horizontale Fusionseinstellung mit. *Durch Akkommodieren kann nicht nur die latente Abweichung, sondern auch der Fusionsbereich nach konvergent verschoben werden.*

Zur Nomenklatur und Abgrenzung der motorischen Fusion

Die motorische Fusion bringt die Augen in die und hält sie trotz Heterophorie in der Stellung, in der Einfachsehen erfolgt. *Unvollendete motorische Fusion* ist die Fähigkeit, Doppelbilder bzw. Fusionshalbilder wenigstens zu nähern (näher an die beidseitig korrespondierenden Netzhautareale heranzubringen).

Die latente Abweichung ist die Vergenz unter mehr oder weniger ausgeschaltetem (singularem) Fusionszwang. Sie wird vom momentanen verbleibenden Tonus bestimmt und stellt den momentanen Ausgangs-(Bezugs- oder Null-)Punkt der Fusion dar. Sie entspricht selbst bei Unendlich-Prüfung nicht leicht dem strengen Heterophoriewinkel (vielleicht nach Marlow-Verband, aber auch da nur unter ausgeklügelten Prüfbedingungen). *Von ihr und der Fusionsbreite hängt die momentane Lage des Fusionsbereiches ab.* Der Fusionsbereich interessiert nicht nur bei Unendlich-Prüfung, sondern noch mehr in den praktisch fast ausschließlich vorkommenden endlich fernen und nahen Abständen, bei denen die akkommodative und proximale Konvergenz eine erhebliche Rolle spielen können.

Die habituelle binokulare Fixationsstellung nenne ich die Vergenzstellung bei beidäugiger Fixation eines Objektpunktes mit normal oder anomal korrespondierenden Netzhautstellen – im Gegensatz zur subjektiven Schielstellung oder einer durch Fusion disparater Halbilder künstlich hervorgerufenen, von der alltäglichen beidäugigen Fixationsstellung abweichenden, Vergenz. *Sie hängt von der Entfernung und Blickfeldlage eines Objektes ab. Ihr theoretischer Grenzfall bei Blick in unendlich und geradeaus und bei gerader Kopfhaltung ist die Primärstellung.* Von der jeweiligen habituellen binokularen Fixationsstellung aus rechnet die (u. a. auch fusionale) *Supravergenz* (= R.-Sursumvergenz, R/L-Vergenz, positive Vertikaldivergenz), *Infravergenz* (= R.-Deorsumvergenz, L/R-Vergenz, negative Vertikaldivergenz), die *In- und Exzyklovergenz* und die jeweiligen Vergenzbreiten, ferner angesichts der bei endlich ferner und bei naher Fixation konvergerten habituellen binokularen Stellung die *relative Kon- und Divergenz* und die zugehörigen relativen Vergenzbreiten. Bei Bezugspunkt Primär-

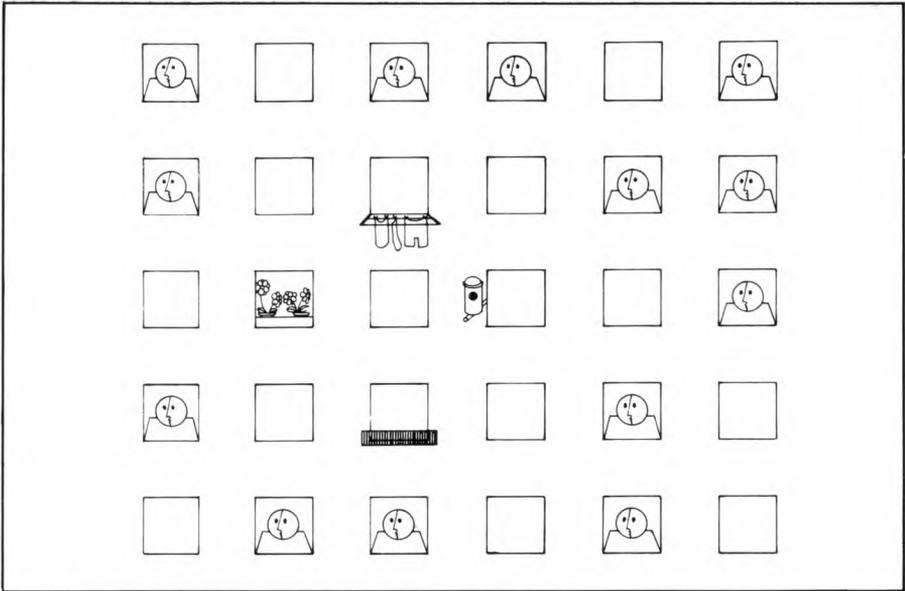


Abb. 18

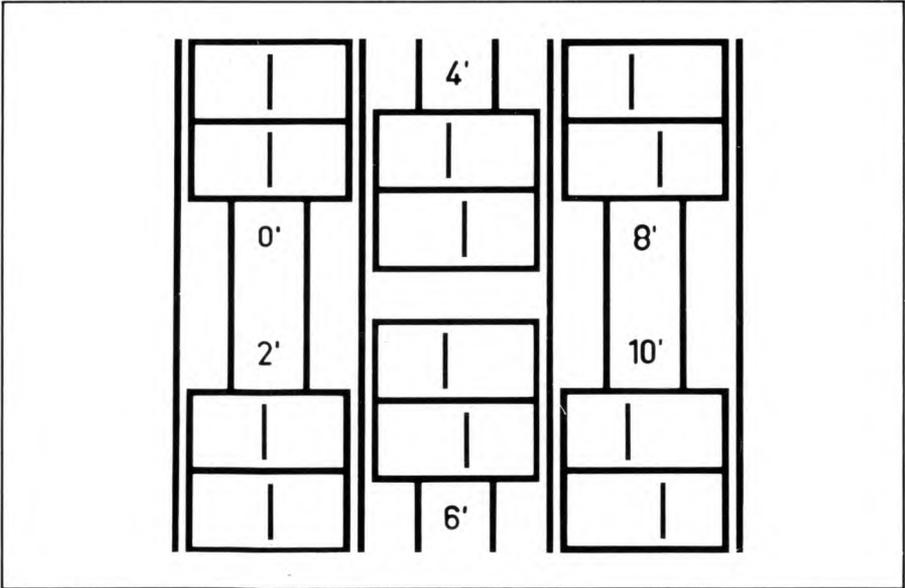


Abb. 19

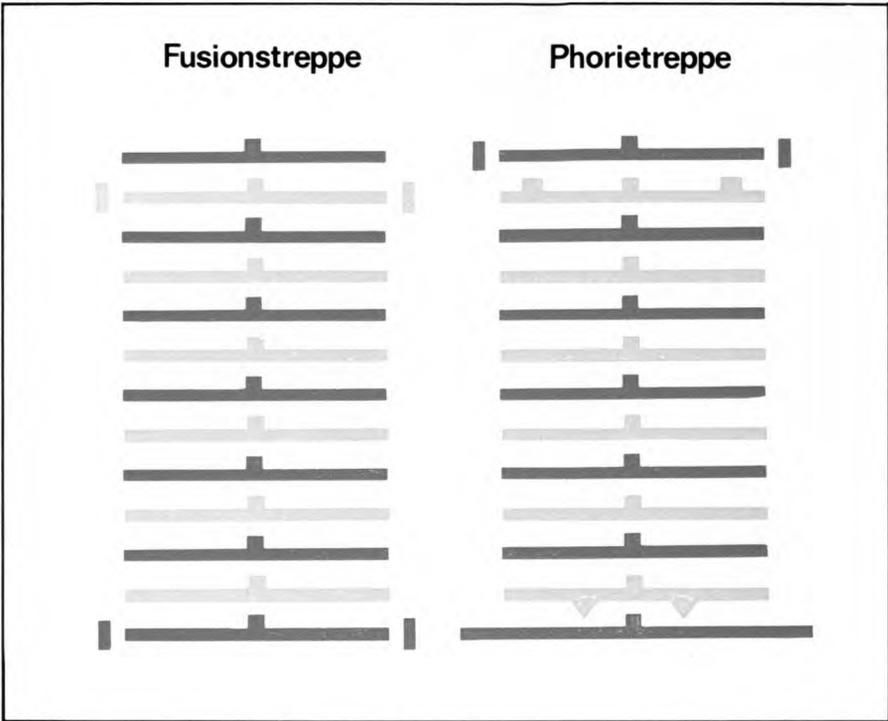


Abb. 16

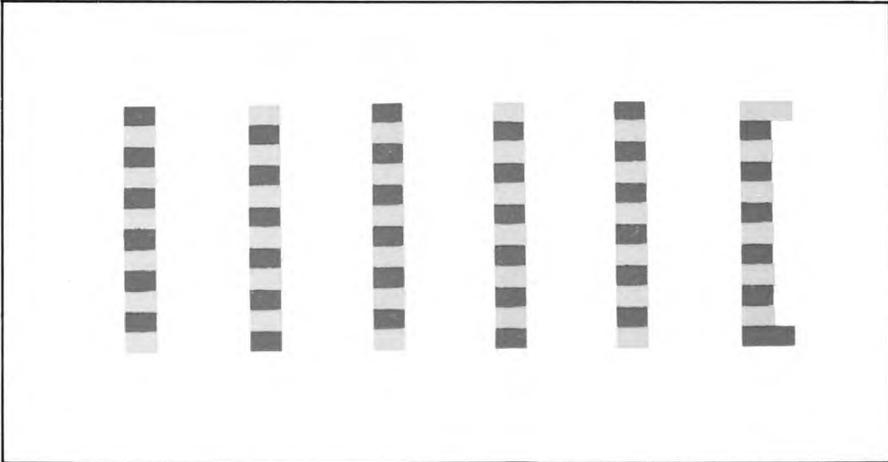


Abb. 17

In 35 cm Abstand beobachtet man die Farbstreifen zunächst unter Vorsatz eines Prismas von 8^\wedge mit Kante in Richtung der zu beurteilenden horizontalen Abweichung und unter Fixation eines der in Kantenrichtung gelegenen Streifen. Dann Beobachtung der Farbstreifen nach Wegnahme. Die 2., refixatorische FusionsEinstellung darf nicht schlechter sein als die 1., deviatorische. Schlechter heißt: langsamer oder verzögerter oder Fehlfusion zu drei Streifenpaaren oder unvollendete Fusion oder gar keine Fusion. Fehlfusion bedeutet dabei, daß die sensorisch schlechtere Fusion über 3^\wedge der sensorisch einwandfreien über 8^\wedge vorgezogen wird, was ein Beweis einer Insuffizienz speziell der motorischen Fusion ist. Geringe Unterschiede der Fusionsleistung zeigen sich erst bei mehrmals rasch hintereinander wiederholtem Prismenversuch, wobei die Fusionsleistung in diesem Fall geringer wird. Sonst prüft man eventuell noch mit einem Prisma von 10^\wedge . Bei Exophorie kann zusätzlich Prüfung mit Basis temporal eine anormale Überlegenheit der divergenten FusionsEinstellung über die konvergente aufdecken. Auch dabei ist die Akkommodationsüberwachung Voraussetzung. Für die Vertikalfusion verwende ich zwei liegende Farbstreifen foveolarer Größe mit nur 1^\wedge Abstand und $2-3^\wedge$ Prüfprisma (Abb. 9). Hieran untersuche ich auch normalerweise jetzt die sensorische Fusion. Unter Verzicht auf die Fusionswahlmöglichkeit kann man ähnliche, für den Patienten leichtere Fusionsrichtungsvergleiche mit beispielsweise 5^\wedge horizontal oder 2^\wedge vertikal auch am Fixierlicht mit Bagolinigläsern ausführen oder mit $2,5-$ bzw. 1° -Sprüngen am Synoptophor von 0° weg in Richtung Heterophoriewinkel und zurück.

BREWSTER und Hermann MEYER haben vor 130 Jahren das Tapetenphänomen beschrieben. Dabei ändert sich während des Blickes auf ein tapetenartiges Muster mit sich gleichabständig wiederholenden Figuren ohne Nachlassen der Bildschärfe die FusionsEinstellung, indem jedes Auge eine andere, wenn auch gleiche, nebeneinander gelegene Figur fixiert. Der Beobachter merkt es an einer scheinbaren Entfernungsänderung der Tapete. Bei Kopfbewegung schwankt die Tapete parallaktisch zur Umgebung (Abb. 10 und 11)

R. SHERMAN, J.B. WEISS und ich haben unabhängig voneinander versucht, dies für die Strabologie zu nutzen: SHERMAN mit einem Heterophorietest (Abb. 12 und 13), WEISS durch Modifikation der Heß-Gardine in ein Muster mit „Formen zur multiplen Wahl“, ich seit 1967 durch sogenannte Multifusions- oder Fusionswahltafeln, die ich mir zum Polatest, für das Vertikalprismenstereoskop, für den Synoptophor und als einfache Wandtafeln herstellen ließ, einige sind Pläne geblieben. Es war dabei lediglich notwendig, Simultanmarken zur Kennzeichnung der Fusionswahl einzuführen – ein einzelner unauffälliger Punkt genügt in diesem Fall sogar für beide Augen zusammen. Die hierher gehörige 3-Streifentafel und den Farbstreifentest habe ich Ihnen schon vorgestellt. Eine ganz einfache Multifusionstafel mit vielen Fehlfusionsmöglichkeiten ist ein Bogen kariertes Papier von 60 cm oder 1 m Seitenlänge. Fehlfusion nenne ich die Wahl einer von der habituellen binokularen Stellung abweichenden Vergenzstellung, obwohl Fusion in der normalen binokularen Fixationsstellung möglich wäre. Man kann an entsprechenden Testen die Heterophorie ohne Fusionsausschaltung messen, Fusionsqualitäten bei verschiedenen Ausgangsstellungen vergleichen, kombinierte horizontale und vertikale Heterophorien nach der Bedeutung der Einzelkomponenten analysieren und die Fusion üben, u.a. mit Kletterfusion, welche die unwillkürliche Fusion erleichtert. Zum Unterschied von der Multifusion benenne ich die übliche Fusion, wo Zweifel möglich sind, Singularfusion.

Nicht nur aus Zeitmangel, auch wegen noch mancher Probleme begnüge ich mich heute, das Grundprinzip vorzustellen (Abb. 14–19).

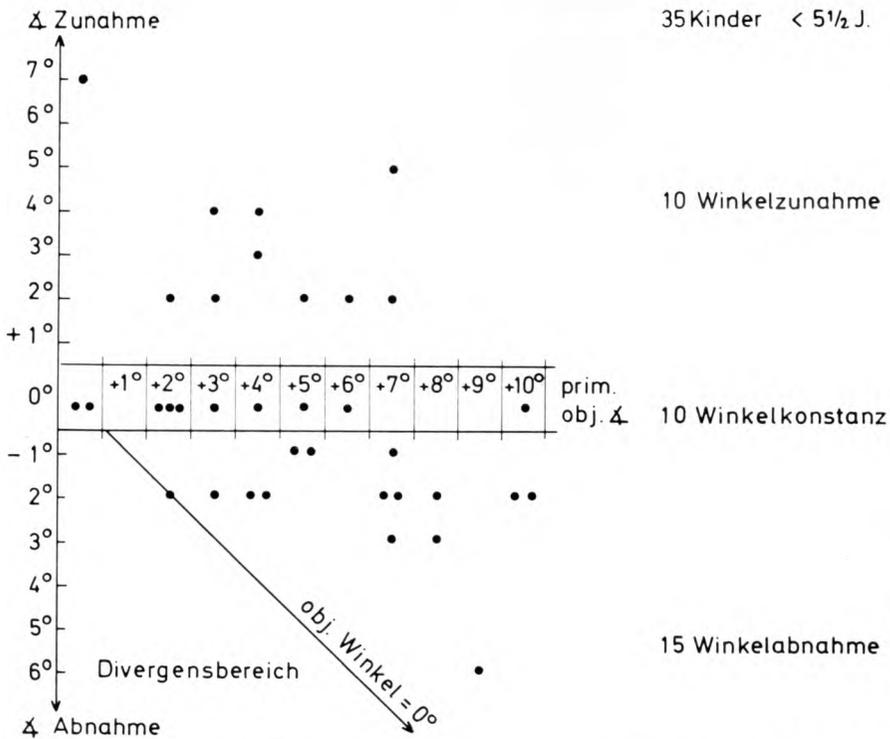


Abb. 5 Änderung des objektiven Fernwinkels unter der Nahpenalisation bei 35 Kindern unter fünfteinhalb Jahren. Auf der Abszisse ist der primäre objektive Winkel vor Beginn der Penalisation angegeben. Die bei der letzten Kontrolle gemessenen Schielwinkel sind bei Konstanz des Winkels auf der Abszisse als Punkte angegeben, Differenzen im Sinne einer Zunahme sind auf der Ordinate nach oben, Differenzen im Sinne einer Abnahme auf der Ordinate nach unten angegeben

	35 Kinder < 5½ J.	78 Kinder > 5½ J.	Gesamt
Winkelzunahme	10 (29%)	26 (33%)	36 (32%)
Winkelkonstanz	10 (29%)	33 (42%)	43 (38%)
Winkelabnahme	15 (42%)	19 (25%)	34 (30%)

Abb. 6 Synopsis der Veränderungen des objektiven Fernwinkels unter der Nahpenalisation

Die nächste Tabelle über das Verhalten der Korrespondenz zeigt, wenn strengste Kriterien zugrundegelegt werden, nur bei einem Kind unter fünfjährig Jahren, das einen Parallelstand erreicht hatte, einen sicheren Korrespondenzwandel. Die verbliebenen 91 Kinder hatten eine ARC, die DARC sowie die schwankenden Korrespondenzen überwogen. Unter den älteren Kindern mit NRC zeigten allein über die Hälfte eine Anisometropie. Es kann also bestätigt werden, daß bei den kleinen Winkeln die anomale Korrespondenz unter der Penalisation unbeeinflußt bleibt.

Korrespondenzverhältnis von 113 Kindern

	35 Kinder <5½ Jahre NRC	78 Kinder >5½ Jahre
vor Penalisation	1	20 (11 Aniso)
letzte Kontrolle	2	20
Korrespondenzwandel	1	0

Abb. 7 Einfluß der Nahpenalisation auf die Netzhautkorrespondenz

Auf Grund eigener Beobachtungen, die auch durch HAASE an zehn Versuchspersonen bestätigt wurden, bleibt bei einseitiger Atropin-Mydriasis nur der Streifen-test nach BAGOLINI unverändert, während die binokularen höheren Funktionen eingeschränkt werden. Die nächste Tabelle (Abb. 8) zeigt das Binokularempfinden im freien Raum. 54 Kinder machten vor der Penalisation keine Angaben, bei 19 war kein Binokularsehen vorhanden, bei 23 ein positiver BAGOLINI-Test auf anomaler Grundlage und bei 17 auf der Basis normaler retinaler Korrespondenz angegeben. Die letzte Kontrolle zeigt, daß sich ein unterwertiges Binokularempfinden in 56 Fällen, d. h. bei 50 % der Patienten, entwickeln konnte. Wenn diese beiden Gruppen addiert werden, erreichten 67 % aller Patienten eine Binokularempfindung gegenüber 35 % vor der Penalisation. Es muß zusätzlich darauf hingewiesen werden, und das geht aus dieser Statistik leider nicht hervor, daß allerdings bei elf Kindern ein einfaches stereoptisches Sehen unter der Penalisation zerstört wurde.

Binokularfunktion

	vor Penalisation	letzte Kontrolle
keine Angabe	54	3
kein Binokularsehen	19	34
Simultarsehen bei ARC	23	56
Simultarsehen bei NRC	17	20

Abb. 8 Einfluß der Nahpenalisation auf Entwicklung der binokularen Funktionen im freien Raum

Folgende Schlüsse möchten wir ziehen:

Die Penalisation kann in einzelnen Fällen eine Bereicherung unseres therapeutischen Rüstzeuges sein. Bei jüngeren Kindern sind die Resultate hinsichtlich Visus, Fixationsverhalten und Winkel sehr viel günstiger als in der älteren Gruppe. Es wurde die Hälfte der nicht zentralen Fixationen zentral. QUÉRÉ wies darauf hin, daß die Mißerfolge um so größer sind, je älter das Kind ist, besonders bei vorhandener Amblyopie. Die hier vorliegenden Resultate wären sicher auch unter der Okklusion allein und mit Prismenüber- und -vollkorrektur zu erreichen gewesen, wie frühere Statistiken von ADELSTEIN und CÜPPERS sowie AUST und uns beweisen.

Ältere Kinder über fünfeinhalb Jahre im Schulalter sollten bei einer Amblyopie nicht von vornherein aufgegeben werden. Da auch bei nicht zentraler Fixation der Nahvisus erstaunlich schnell bei der sphärischen Überkorrektur ansteigt und damit das Kind wenig behindert ist, auch wegen der Unauffälligkeit dieser Methode allgemein, sollte die Penalisation möglichst so lange fortgeführt werden, bis ein Anstieg des Fernvisus auf 0,6 erreicht ist. Immerhin wurden ein Viertel der nicht zentralen Fixationen zentral. Einflüsse auf Winkelreduktionen und Korrespondenzverhalten sind allerdings nicht zu erwarten.

Es war unser Anliegen, die Wirkung der Penalisation allein beim kleinen Winkel zu zeigen.

Literatur

- Adelstein, F. E.,
Cüppers, C.: Probleme der operativen Schielbehandlung.
69. Ber. d. Dtsch. Ophthalm. Ges. Heidelberg, 580–593 (1968)
- Aust W.,
Welge-Lüssen, L.: Prä- und postoperative Schielwinkeländerungen nach längerem
präoperativen prismatischen Schielwinkelausgleich.
Klin. Mbl. Augenheilk. 155, 494–503 (1969)
- Cüppers, C.: Grenzen und Möglichkeiten der pleoptischen Therapie.
38. Beiheft der Klin. Mbl. Augenheilk. 41 (1961)
- Cüppers, C.: Die Penalisation.
Arbeitskreis Schielbehandlung, Bd. 3, 126–131 (1970)
- Duke-Elder, St.: System of Ophthalmology.
Vol. V, 505–511, Henry Kimpton, London 1970
- Haase, W.: Bisherige Erfahrungen mit der Penalisation einschließlich einiger
Beobachtungen an jungen Erwachsenen mit intaktem Binokular-
sehen.
Arbeitskreis Schielbehandlung, Bd. 6, 105–116 (1976)
- Holland, G.: Die anomale Korrespondenz als erworbene bzw. angeborene, zum
Teil familiäre Anomalie.
65. Ber. d. Dtsch. Ophthal. Ges. Heidelberg, 471–474 (1963)
- Holland, G.: Prognose der Anisometropie.
Arbeitskreis Schielbehandlung, Bd. 4, 92–96 (1971)
- Lang, J.: Mikrostrabismus.
62. Beiheft der Klin. Mbl. Augenheilk. (1973)
- Mühlendyck, H.: Erfahrungen mit der Penalisation.
Arbeitskreis Schielbehandlung, Bd. 6, 86–104 (1976)
- Pouliquen, P.: Zum Problem der Penalisation.
Arbeitskreis Schielbehandlung, Bd. 4, 47–57 (1971)

- Quéré, M. A.: Die Methoden der Penalisation in der Behandlung des Strabismus convergens.
Arbeitskreis Schielbehandlung, Bd. 4, 59–77 (1971)
- Welge-Lüssen, L.: Behandlungsmöglichkeiten bei kleinem Schielwinkel.
Klin. Mbl. Augenheilk. 156, 877–882 (1970)
- Welge-Lüssen, L.,
Bock, D.: Erfahrungen mit der Prismenbehandlung bei kleinem Schielwinkel.
Klin. Mbl. Augenheilk. 159, 60–66 (1971)

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. L. Welge-Lüssen, Univ.-Augenklinik, 3550 Marburg/Lahn- Robert-Koch-

Blockierung des postkalorischen und postrotatorischen Nystagmus durch einen willkürlich auslösbaren Nystagmus

von U. Laux

Wie Sie wissen, unterscheiden wir nach der Lokalisation einen vestibulären, einen okulären und einen zerebralen Nystagmus. Oft bleibt die auslösende Ursache jedoch unklar, so daß eine Einteilung in Pendel- bzw. Rucknystagmus je nach Art der Augenbewegungen sinnvoller erscheint.

Die Patientin, die ich Ihnen vorstellen möchte, hatte einen willkürlich auslösbaren Pendelnystagmus. Die in der Literatur zu findende Bezeichnung „willkürlicher Nystagmus“ ist etwas irreführend, denn die Einzelbewegungen dieses Augenzitterns unterliegen natürlich nicht dem Willen. Der Nystagmus kann lediglich auf Wunsch eingeleitet oder beendet werden, läuft im übrigen aber unwillkürlich ab. Zutreffender ist es daher, von „willkürlich auslösbarem Nystagmus“ zu sprechen.

Bei unserem Fall handelt es sich um eine 26jährige Frau, die niemals ernstlich krank war. Insbesondere bestehen keinerlei krankhafte Augenveränderungen. Sie hat auf beiden Augen immer gut gesehen und nie geschielt. Seit dem 11. Lebensjahr ist sie imstande, ein willkürliches Augenzittern bei sich auszulösen, ohne daß sie angeben kann, wie sie dieses „Kunststück“ erlernt hat oder „wie man es macht“. Sie führt das Phänomen nur selten vor, meist als eine Art „Akrobatik“, da sie fürchtet, die Augen könnten in einer abnormen Stellung stehenbleiben. Die einschlägigen Familienanamnese ist negativ.

Sehschärfe beiderseits ohne Korrektur 1,2 und Nieden 1 auf 30 cm. Mit 40 Winkelsekunden volles Stereosehen. Brechungszustand beiderseits +0,75 sph. Motilität, Stellung und Pupillenreaktionen regelrecht. Orthophorie für Ferne und Nähe. Auch die übrigen ophthalmologischen Befunde waren durchweg normal.

Die Patientin kann auf Befehl einen assoziierten, hochfrequenten Pendelnystagmus kleiner Amplitude auslösen und für max. 35 Sekunden unterhalten. Nach einer nur einige Sekunden dauernden Pause wird, sozusagen auf Wunsch, eine neue Periode eingeleitet. Während des Nystagmus ist eine gewisse geistige Konzentration erforderlich. Gleichzeitige Denkaufgaben bzw. Kopfrechnen führen zur Unterbrechung des Augenzitterns oder können bei Unterhaltung desselben nicht gelöst werden. Der Nystagmus wird zwanglos in allen Blickrichtungen ausgeführt, mit oder ohne Fixation, im hellen oder dunklen Raum, mit Okklusion und sogar bei geschlossenen Augen. Beliebige Plus- und Minuslinien oder verschieden starke Prismen mit beliebiger Basisorientierung können vorgeschaltet werden, ohne daß das Phänomen in irgendeiner Weise verändert wird. Der Nystagmus ist somit völlig unabhängig von sensorischen Einflüssen auf das Auge. Nach Beginn des Augenzitterns kommt es – besonders in Primärstellung – zu einer deutlichen Konvergenzreaktion und Pupillenverengung. Mit dem Rodenstockrefraktometer kann während des Nystagmus eine Akkommodation von fast 6 Dioptrien gemessen werden. Es treten horizontale Scheinbewegungen auf, außerdem erscheint die Umwelt unscharf und verwaschen. Die anfängliche Sehschärfe

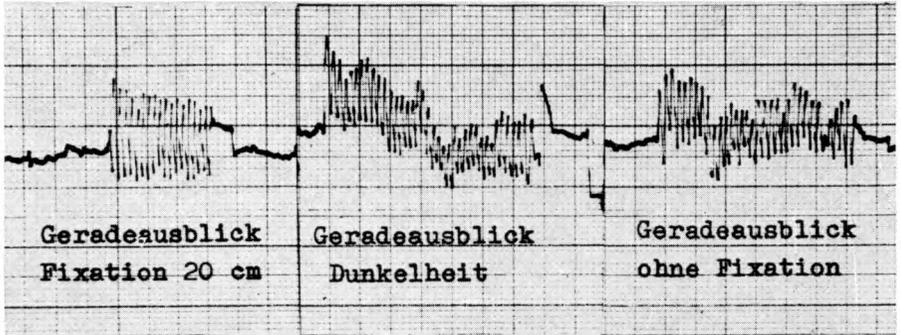


Abb. 1 Willkürlich auslösbarer Nystagmus bei Geradeausblick mit Fixation auf ein 20 cm von der Versuchsperson entferntes Licht (links), ohne Fixation (Mitte) und in völliger Dunkelheit (rechts). 1 mm = $\frac{1}{2}^\circ$, Papiergeschwindigkeit 12,5 mm/sec

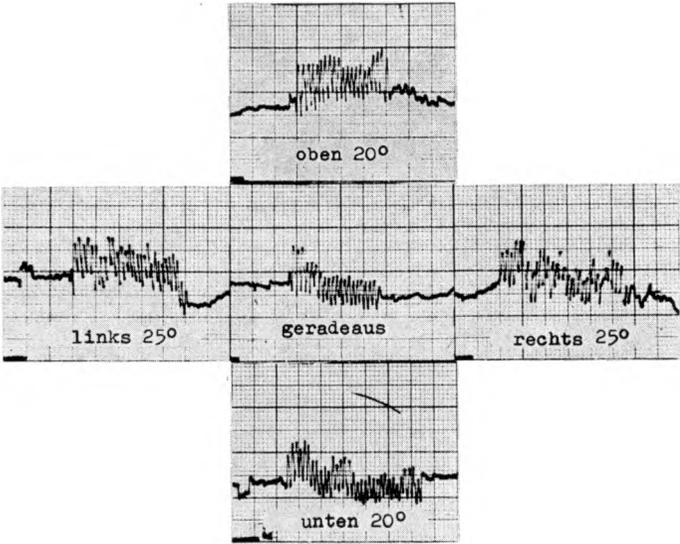


Abb. 2 Willkürlich auslösbarer Nystagmus in den verschiedenen Blickrichtungen. Fixationslicht 110 cm von der Versuchsperson entfernt. 1 mm = $\frac{1}{2}^\circ$, Papiergeschwindigkeit 12,5 mm/sec

von 1,2 vermindert sich auf 0,02 und kann nach Ausgleich der akkommodativen Myopie durch Vorsetzen von $-6,0$ sph. auf 0,05 angehoben werden. Mittels der Elektronystagmographie haben wir den Nystagmus unserer Patientin genauer analysiert (Abb. 1). Sie sehen einen Pendelnystagmus mit 14 Schlägen/sek und einer Amplitude von $2-4^\circ$. Bei Fixation auf ein in 20 cm Entfernung angebrachtes Fixationslicht (Abb. 1 links) wird die „sauberste“ Kurve registriert. In Dunkelheit (Abb. 1 Mitte) und ohne Fixationsobjekt (Abb. 1 rechts) werden in das Bild des Nystagmus

unregelmäßige Augenbewegungen eingestreut, so daß die Kurven uneinheitlicher erscheinen. Im wesentlichen ist der Nystagmus jedoch unabhängig von Fixation oder Lichteinfall in das Auge. Identische Ableitungen erhielten wir auch in den verschiedenen Blickrichtungen (Abb. 2). Die Amplitude des Nystagmus ist bei unserer Patientin mit $2-4^\circ$ ebenfalls in allen Blickrichtungen recht konstant. Weder Frequenz noch Amplitude ändern sich am Ende einer Periode etwa als Zeichen einer Ermüdung. Auch COREN und KOMADA (1972) verglichen bei ihrer Patientin das Elektronystagmogramm am Anfang und am Ende einer Periode und konnten keine Frequenz- oder Amplitudenunterschiede feststellen. Im Gegensatz dazu fanden GOLDBERG und JAMPEL (1962) am Ende einer Periode eine Amplitudenabschwächung bei gleichbleibender Frequenz. Die Ausschläge wurden immer kleiner, bis sie nicht mehr nachweisbar waren. Inwieweit lassen sich nun Frequenz und Amplitude des Nystagmus willkürlich ändern? Wir baten die Patientin einmal „schnell“ und einmal „langsam“ zu zittern (Abb. 3). Wie Sie sehen,

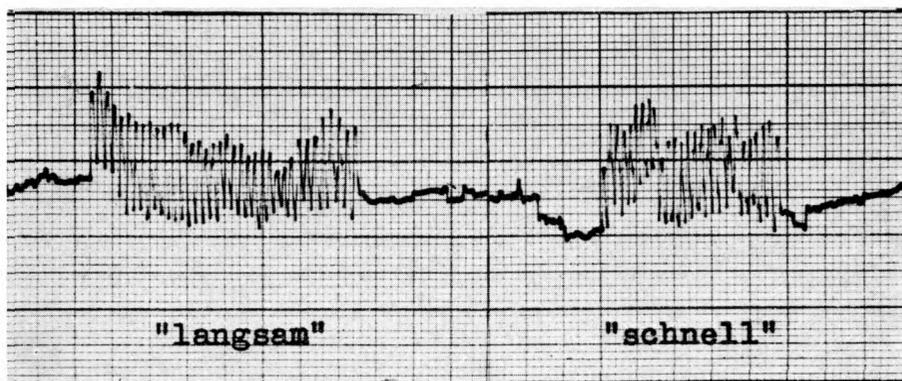


Abb. 3 Beeinflussbarkeit der Frequenz des willkürlich auslösbaeren Nystagmus. 1 mm = $1/2^\circ$, Papiergeschwindigkeit 12,5 mm/sec

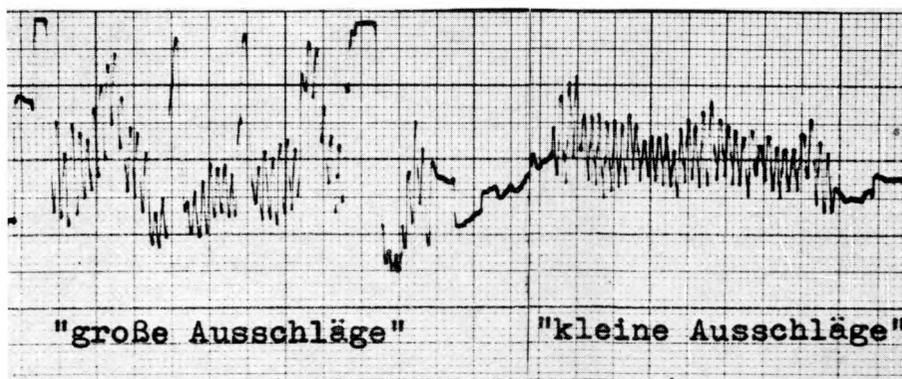


Abb. 4 Beeinflussbarkeit der Amplitude des willkürlich auslösbaeren Nystagmus. 1 mm = $1/2^\circ$, Papiergeschwindigkeit 12,5 mm/sec

ändert sich die Frequenz nicht. Diese Befunde bestätigen die Ergebnisse von COREN und KOMADA (1972), die ebenfalls keine willkürliche Beeinflussbarkeit der Frequenz bei ihrer Patientin nachweisen konnten. Bei der Aufforderung, mit „großen Ausschlägen“ und dann mit „kleinen Ausschlägen“ zu zittern, zeigt sich optisch ein sehr unterschiedliches Bild (Abb. 4). Offenbar werden durch den Versuch mit „großen Ausschlägen“ zu zittern, nystagmusunabhängige, großamplitudige Augenbewegungen produziert. Die eigentlichen Nystagmusschwingungen haben aber eine unveränderte Amplitude von $2-4^\circ$.

Wir haben nun die Beziehungen des willkürlich auslösbaren Nystagmus zu verschiedenen Formen des experimentellen Nystagmus untersucht. Während eines optokinetischen Nystagmus (Abb. 5 links) kann das willkürliche Augenzittern nur schwer ausgelöst werden. Gelingt es dennoch, so sistiert der optokinetische Nystagmus meist (Abb. 5 Mitte), da die dargebotenen Streifen wegen der hervorgerufenen Scheinbewe-

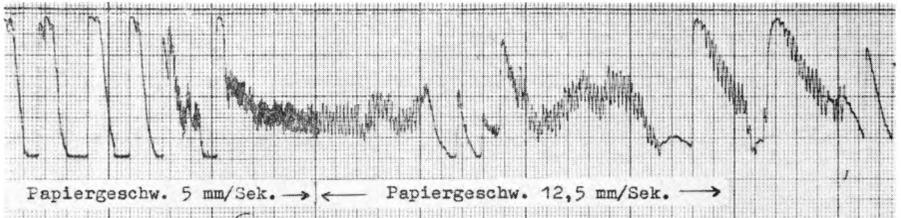


Abb. 5 Beziehung zwischen optokinetischem und willkürlich auslösbarem Nystagmus (Streifengeschwindigkeit $50^\circ/\text{sec}$). $1 \text{ mm} = 1/2^\circ$

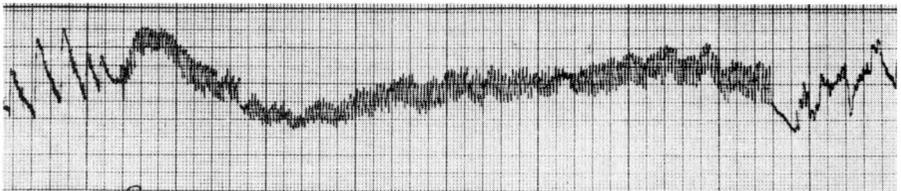


Abb. 6 Beziehung zwischen postkalorischem und willkürlich auslösbarem Nystagmus (Linksdrehung mit Endgeschwindigkeit $19^\circ/\text{sec}$). $1 \text{ mm} = 1/2^\circ$, Papiergeschwindigkeit $12,5 \text{ mm/sec}$

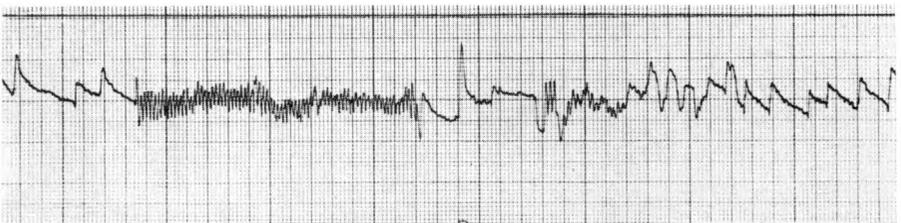


Abb. 7 Beziehung zwischen postrotatorischem und willkürlich auslösbarem Nystagmus (Spülung des rechten Auges mit Wasser von 44°C über 30 Sekunden). $1 \text{ mm} = 1/2^\circ$, Papiergeschwindigkeit $12,5 \text{ mm/sec}$

gungen und wegen der eintretenden akkommodativen Myopie nur schwer wahrgenommen werden können. Kurzfristig war es möglich, beide Nystagmusformen gleichzeitig auszulösen, und es zeigte sich dann ein Summationsbild (Abb. 5 rechts), das die spezifischen Charakteristiken der beiden Formen unverändert erkennen ließ. Die Patientin hatte einen normalen postkalorischen (Abb. 6 links) und postrotatorischen (Abb. 7 links) Nystagmus. Interessanterweise wurden beide Formen des vestibulären Nystagmus durch das willkürlich auslösbare Augenzittern blockiert (Abb. 6 Mitte und Abb. 7 Mitte) und nach Beendigung desselben trat der normale vestibuläre Nystagmus unverändert wieder auf (Abb. 6 rechts und Abb. 7 rechts). Der vorliegende Fall ist meines Wissens der erste, bei dem eine simultane Ableitung des optokinetischen und des willkürlich auslösbaren Nystagmus durchgeführt werden konnte. Es ist auch wohl der erste beschriebene Patient, der sowohl den postkalorischen als auch den postrotatorischen Nystagmus durch seinen willkürlich auslösbaren Nystagmus vollkommen blockieren konnte. Auch der Patient von WIST und COLLINS (1964) demonstrierte während des postrotatorischen Nystagmus ein willkürliches Augenzittern. Dabei kam es jedoch zu keiner Blockade des vestibulären Nystagmus, sondern zu einer gegenseitigen Beeinflussung der beiden Nystagmusformen mit Frequenzminderung des willkürlich auslösbaren Augenzitterns.

Die neuroanatomischen und neurophysiologischen Grundlagen dieses eigenartigen Phänomens sind noch weitgehend unbekannt. So ist es nicht verwunderlich, daß über die Entstehung des willkürlich auslösbaren Nystagmus zahlreiche Spekulationen angestellt wurden. In neuerer Zeit glaubt WESTHEIMER (1954), daß der Ursprung zwischen Hirnrinde und motorischem Kerngebiet der Augenmuskeln liegen müsse. Die auftretenden Scheinbewegungen machen einen Ursprung im Bereich der Hirnrinde unwahrscheinlich, während die zu beobachtende Assoziation der Bewegungen für einen Ursprung oberhalb der Kerngebiete spricht. COREN und KOMADA (1972) stellen die Hypothese auf, daß es sich um eine „Vergrößerung“ des physiologischen Fixationstremors handelt. Der willkürlich auslösbare Nystagmus hat keine pathologische Bedeutung. In seltenen Fällen muß er vom pathologischen Nystagmus abgegrenzt werden, wie z. B. bei Simulation oder Aggravation. Die Tatsache, daß der willkürliche Nystagmus nur für kurze Zeit unterhalten werden kann, eine sehr hohe Frequenz und eine niedrige Amplitude hat, wird eine Unterscheidung leicht machen.

Zum Abschluß darf ich Ihnen einen kurzen Film über unsere Patientin zeigen, in dem die wesentlichen Charakteristiken des Falles nochmals zusammenfassend dargestellt werden.

Literatur

- | | |
|---------------------------------------|--|
| Goldberg, R. T. und
Jampel, R. S.: | Voluntary Nystagmus in a family.
Arch. Ophthalm. 68: 32–35 (1962) |
| Coren, S. und
Komada, M. K.: | Eye movement control in voluntary nystagmus.
Amer. J. Ophthal. 74: 1161–1165 (1972) |
| Westheimer, G.: | A case of voluntary nystagmus.
Ophthalmologica (Basel) 128: 300–303 (1954) |
| Wist, E. R. und
Collins, W. E.: | Some characteristics of voluntary nystagmus.
Arch. Ophthalm. 72: 470–475 (1964) |

Anschrift des Verfassers:

Dr. U. Laux, Univ.-Augenklinik, 7900 Ulm, Prittwitzstraße 43

Die sogenannte Fadenoperation

von C. Cüppers

In einem im Jahre 1972 vor dieser Kreise gehaltenen Vortrag hatte ich die Möglichkeit, mit Ihnen das Problem der Eingriffe an den Horizontalmotoren in Fällen von sogenanntem Strabismus concomitans zu diskutieren. In Fällen also, die durch eine relative Konstanz des Schielwinkels in den physiologischen Blickfeldbereichen, zum mindesten, was seine Horizontalkomponente anbelangt, charakterisiert sind. Es handelte sich hierbei um die Frage, wie eine Parallelität der Blicklinien zurückgewonnen werden kann, ohne dabei die Gleichmäßigkeit des binokularen Bewegungsablaufes durch den Eingriff zu gefährden. Dabei standen muskelmehchanische Probleme und unter ihnen vor allen Dingen die Erhaltung der Abrollstrecke für die ungestörte funktionelle Leistungsfähigkeit eines Muskels im Vordergrund des Interesses. In den beiden heutigen Beiträgen möchte ich zwei mit dem letzterwähnten Problem in engem Zusammenhang stehende Fragen diskutieren, die damals nur gestreift werden konnten: nämlich, ob es möglich ist, inkomitierende Abweichungen der Blicklinien, seien sie konstant oder variabel, durch sogenannte schwächende oder verstärkende Eingriffe an den äußeren Augenmuskeln zu korrigieren. Dabei sei vorweggenommen, daß die Begriffe Schwächung oder Verstärkung sich nur auf spezielle Funktionen eines Muskels beziehen können. Seine Leistungsfähigkeit als solche kann kaum verändert werden.

In diesem ersten Beitrag möchte ich mich auf eine Darlegung meiner Vorstellungen über die Möglichkeit der gezielten Schwächung einer Muskelfunktion beschränken. Es dürfte Einigkeit darüber bestehen, daß z. B. die für die Durchführung der physiologischen Bewegung von Ad- oder Abduktion eines Horizontalmotors erforderliche Kraft in definierter Weise ansteigt, wenn der Muskel seine Abrollstrecke verläßt oder verliert. Ein extremes theoretisches Beispiel macht dies vielleicht am deutlichsten klar. Würde z. B. bei unveränderter Funktion des Antagonisten der Ansatz des Internus in der Gegend des hinteren Poles liegen (Abb. 1), so nähert sich bei seiner Kontraktion der motorische Effekt bezüglich der Funktion Adduktion dem Werte Null und bereits die Aufrechterhaltung der Primärstellung würde einen Kraftaufwand und damit einen Innervationsimpuls verlangen, der ein Vielfaches dessen betragen würde, wie er bei unveränderter Abrollstrecke, d. h. bei tangentialem Zug, erforderlich ist. Seine Kontraktion würde mehr und mehr nur eine Retraktion des Bulbus zur Folge haben können. Das Ausmaß der zunehmenden Beeinträchtigung der speziellen Funktion der Adduktion zwischen den beiden Extremen, nämlich der noch erhalten gebliebenen normalen Abrollstrecke und der Verlagerung des Ansatzes in die Gegend des hinteren Poles, läßt sich bezüglich der reinen muskelmehchanischen Faktoren — und diese sind bei entsprechendem operativen Vorgehen entscheidend — berechnen. Ich habe hierüber bereits 1968 auf der Tagung der DOG in Heidelberg berichtet.

Zunahme des Verhältnisses $\frac{P_m}{P_{mt}}$ in Abhängigkeit von der Augendrehung, bei 12mm Rückverlagerung des Muskelansatzes des medialis.

P_{mt} = benötigte Kraft des med. bei tangent. Zug

P_m = benötigte Kraft des med. nach Verlassen der Abrollstr.

Kurven gelten auch für den lateralis bei Rückverlagerung seines Muskelansatzes um 17mm für Augapfel 20° und 18,5mm für Augapfel 24,4° als $\frac{P_m}{P_{lt}}$ - Werte (für Abduktion).

P_{lt} = benötigte Kraft des lat. bei tangent. Zug

P_t = benötigte Kraft des lat. nach Verlassen der Abrollstrecke

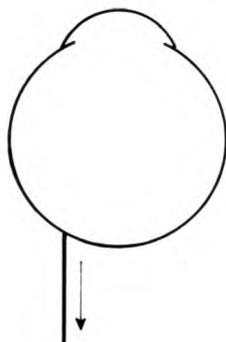
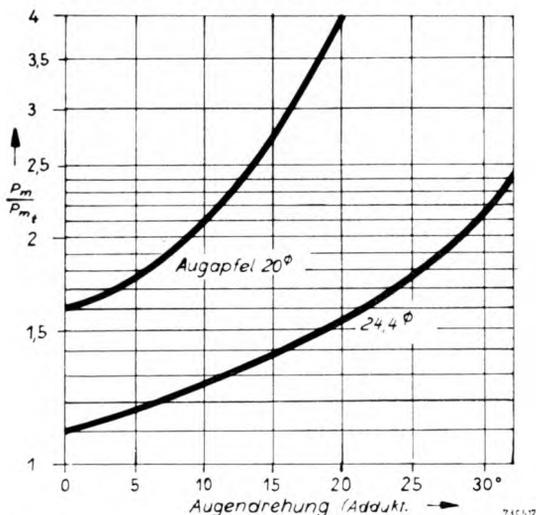


Abb. 1

Abb. 2

Damit kann ich mich an dieser Stelle auf ein Beispiel beschränken, in dem das Ausmaß der Schwächung des Ad- oder Abduktionsvermögens von Rectus internus und externus durch das Mehr an Kraft definiert wird, das notwendig ist, um eine bestimmte Bewegung noch auszuführen (Abb. 2). Mehr an Kraftaufwand bedeutet aber gleichzeitig verstärkter Innervationsimpuls. Im einzelnen besagt die graphische Darstellung folgendes: P_{mt} ist die benötigte Kraft des Rectus internus bei tangentialem Zug, P_m ist die benötigte Kraft des Rectus internus nach Verlassen der Abrollstrecke. Die Kurven gelten für eine Rückverlagerung des Ansatzes des Rectus internus um 12 mm und für eine Ansatzverlagerung des Rectus externus um 17 bzw. 18,5 mm je nach Bulbusgröße. Es sei hier vorweggenommen, daß die Kenntnis, welche Verlagerungen für Rectus internus und Rectus lateralis am gleichen oder an beiden Augen notwendig sind, um eine symmetrische Schwächung zu erzielen, in bestimmten Fällen von Nystagmus von Bedeutung ist.

Um auf der Basis dieser Überlegungen und Berechnungen eine gezielte Schwächung der Leistungsfähigkeit eines Muskels für eine spezielle Funktion zu erreichen, stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Die extreme Rücklagerung hinter der Abrollstrecke.
2. Die Myektomie mit und ohne Rücklagerung, je nach dem, ob ein Schielwinkel besteht oder nicht.
3. Die Fadenoperation mit oder ohne Rücklagerung, je nach dem, ob ein Schielwinkel besteht oder nicht.

Dabei geben die drei Möglichkeiten in ihrer Reihenfolge gleichzeitig die historische Entwicklung zur Lösung der Frage, die wir uns gestellt hatten, wieder.

Die reine extreme Rücklagerung (Abb. 3) ist zweifellos die schlechteste Lösung. Nicht nur, daß sie unvermeidlich mit einer Verlagerung des operierten Auges zur Gegenseite einhergeht, also immer eine Verschiebung der Blicklinien zwischen beiden Augen zur Folge hat, so ist ihr Effekt auch unberechenbar und inkonstant. Unberechenbar, weil zum Faktor der Ansatzverlagerung die nicht definierbare Entspannung und Tonusverminderung des Muskels tritt, inkonstant, weil Schrumpfungsvorgänge im extrem zurückgelagerten Muskel das primäre Resultat verändern.

Besser demgegenüber war bereits die von uns angewandte Myektomie mit oder ohne Rücklagerung (Abb. 4), je nach dem, ob gleichzeitig eine Veränderung der Primärstellung erstrebt wird oder nicht. Sie vermeidet die unphysiologische Entspannung und damit auch die sekundäre Kontraktur. Eine etwa notwendige Winkelkorrektur konnte in dosierbarer Weise durch eine zusätzliche Rücklagerung durchgeführt werden. Ihr Negatives war, daß sie eine verstümmelnde Operation und damit weitgehend irreversibel war.

Alle diese Nachteile vermeidet die sogenannte Fadenoperation, bei der mit oder ohne Verlagerung des primären physiologischen Ansatzes je nach dem, ob gleichzeitig ein Strabismus besteht oder nicht, durch Fixierung des Muskels an einer definierten Stelle auf der Sklera, und damit Schaffung eines zweiten Ansatzes, eine artifizielle Pese im Sinne des gezeigten Diagramms über den Einfluß der Ansatzverlagerung entsteht (Abb. 5).

Es soll nicht verschwiegen werden, daß bei einem derartigen Vorgehen, wenn auch von untergeordneter Bedeutung, zwei weitere Faktoren eine Rolle spielen (Abb. 6). Einmal entsteht eine zusätzliche Schwächung durch Ausschaltung von Teilen der kontraktilen Substanz, zum zweiten tritt eine Tonuserhöhung durch Veränderung der Zugrichtung ein. Beide antagonistisch wirkenden Momente scheinen sich aber zu kompensieren. In Fällen ohne Verlagerung des primären Ansatzes tritt nach unseren mehrjährigen Erfahrungen eine Veränderung der Primärstellung nicht ein.



Abb. 3

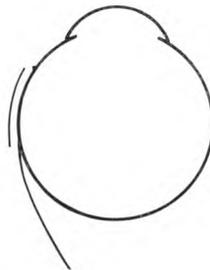


Abb. 4

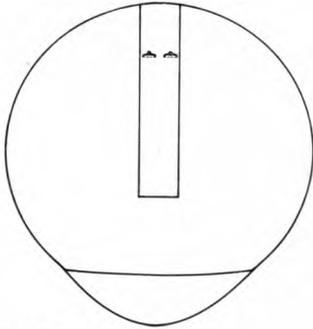


Abb. 5



Abb. 6

Die Technik ist so einfach, daß hierzu kaum etwas zu sagen ist. Nach Vorlegen zweier doppelarmierter Fäden am Muskelansatz wird der Muskel abgelöst, um so den Überblick über das Operationsfeld für das Legen zweier ebenfalls doppelarmierter Fäden in der Sklera an der gewünschten Stelle zu erleichtern. Beide U-Nähte werden dann durch den Muskel geführt unter Aussparung der Muskelmitte, um die Gefäßversorgung weitgehend zu schonen. Um diese Manipulation zu erleichtern, wird der Muskelansatz zweckmäßigerweise mit einem Myostaten gefaßt. Der Muskel wird hierdurch einmal ausgebreitet, zum zweiten ist ein Zug an den durch den Ansatz gelegten Fäden nicht erforderlich. Die Gefahr eines Ausreißen dieser Fäden wird somit vermieden. Als nächstes wird der Muskel an seinem physiologischen Ansatz wieder fixiert oder z. B. beim Vorliegen eines Strabismus rückgelagert und anschließend die U-Naht über dem Muskel geknüpft (Abb. 5). So ist der zweite funktionelle Ansatz geschaffen. Zu warnen ist vor der Verwendung von glatten monophilen oder von gewachsenen Fäden. Der Zug, der auf den Knoten lastet, ist groß. Diese Knoten können sich bei Verwendung glatten Nahtmaterials unserer Erfahrung nach lösen.

Die Indikationen zum Eingriff lassen sich aus dem als Beispiel gezeigten Diagramm (Abb. 2) ohne weiteres ableiten. In zwei Sätzen zusammengefaßt sagt das Diagramm folgendes aus: Verlagere ich den funktionellen Ansatz des Internus bzw. des Externus in einem bestimmten Ausmaß, so verlangt die Aufrechterhaltung der Primärstellung oder eine Blickbewegung eine vermehrte Kraft, d. h. einen verstärkten Innervationsimpuls, oder umgekehrt: Ist eine Blickbewegung durch einen pathologisch verstärkten Innervationsimpuls bedingt, so kann ich seine Manifestation durch entsprechende Verlagerung des funktionellen Ansatzes des betroffenen Muskels verhindern.

Die wesentlichsten Indikationen sind damit:

Indikation 1. Verhinderung der Manifestation innervationeller Faktoren z. B. beim Nystagmus. Hierzu folgendes Beispiel. Es handelt sich um einen sechsjährigen Jungen mit okulärem Nystagmus, letzterer nimmt bei Verschuß eines Auges stark zu. Es besteht eine wechselnde Zwangshaltung, wechselnder Winkel durch wechselnde Blockierungsstellung des nichtfixierenden Auges, zeitweise Parallelstand mit wechselnder Kopfdrehung (Abb. 6 a, b, c)*.

* Im Originalvortrag wurde an dieser Stelle ein Film demonstriert.



Abb. 6 a



Abb. 6 b



Abb. 6 c

Unsere bisherigen operativen Möglichkeiten hätten, soweit ich sie kenne, in diesem Falle nicht angewandt werden können. Weder eine Operation nach KESTENBAUM, noch eine Ansatzverlagerung irgendeines Muskels wären meines Erachtens in Betracht gekommen. Operation am 30. 1. 1973 zur Schaffung eines zweiten funktionellen Ansatzes 10 mm hinter dem physiologischen Ansatz durch Fadenoperation in beiden Interni. Heute würden wir die Verlagerung bei etwa 14 mm durchführen, da die Verlagerung auf 10 mm nicht genügte, um bei monokularer Fixation die Zwangshaltung völlig zu unterdrücken. Bei beidseits geöffneten Augen war das Ergebnis aber unseres Erachtens und vor allem nach Ansicht der Eltern so ausgezeichnet, daß wir von einer Nachkorrektur Abstand nahmen. Die folgende Abbildung zeigt Ihnen das Resultat sechs Monate nach der Operation (Abb. 7).



Abb. 7

Eine Kontrolle im Oktober 1974, also mehr als eineinhalb Jahre später, ergab einen unverändert guten Befund. Es bestand normale Netzhautkorrespondenz mit beginnenden Stereofunktionen. Nach Angaben der Eltern hatte sich das Allgemeinverhalten des Kindes in eklatanter Weise inzwischen zum Positiven verändert.

Indikation 2. Schaffung einer künstlichen Parese nach dem Prinzip Parese des rechten Auges gleich Parese des linken Auges, um so einen koordinierten binokularen Bewegungsablauf wiederherzustellen.

Als Beispiel für das Prinzip, Parese gegen Parese zu setzen, folgender Fall.

Es handelte sich um einen 24jährigen jungen Mann, der einen schweren Autounfall erlitt. Welche Situation ursprünglich bestand, ist mir nicht bekannt, da außerhalb drei Eingriffe durchgeführt worden waren, über die ich nähere Einzelheiten nicht in Erfahrung bringen konnte.

Bei der Aufnahme in die Klinik bestand eine vor allem beim Lesen störende Diplopie vom paretischen Typ im unteren Blickfeldbereich. Ein charakteristisches Symptom von Blow-out-Fraktur. Das Synoptometerschema gibt Ihnen den Zustand wieder (Abb. 8 a). Wir erkennen den zunehmenden Tieferstand des rechten Auges. Rück- oder Vorlagerung irgendeines Muskels kam nicht in Betracht, da dadurch die Zone des Einfachsehens im Horizontalbereich zerstört worden wäre.

Es wurde ein zweiter Ansatz des Rectus inferior 11 mm hinter dem physiologischen Ansatz geschaffen. Das Resultat war gut. Es bestand praktisch in allen physiologischen Blickfeldbereichen keine Diplopie mehr (Abb. 8 b).

Indikation 3. Erzeugung eines verstärkten Innervationsimpulses in einer bestimmten Blickrichtung z.B. in Fällen von blickrichtungsabhängigen exzentrischen Fixationen oder z.B. in bestimmten Fällen von Ptosis.

Hierfür das Beispiel einer Ptosis, bei deren Korrektur gleichzeitig noch das Prinzip Parese gegen Parese vorteilhaft zur Wirkung kam. Bei dem jetzt achtjährigen Mädchen bestand nach Angaben der Eltern seit Geburt eine Ptosis des linken Auges, verbunden mit einem Tieferstand des linken Auges. Wir selbst beobachteten noch zusätzlich einen deutlichen Nystagmus mit zeitweiliger Blockierungsstellung des linken Auges. Außerhalb wurden in den Jahren 1971 bis 1973 bei einem Tieferstand des linken Auges von

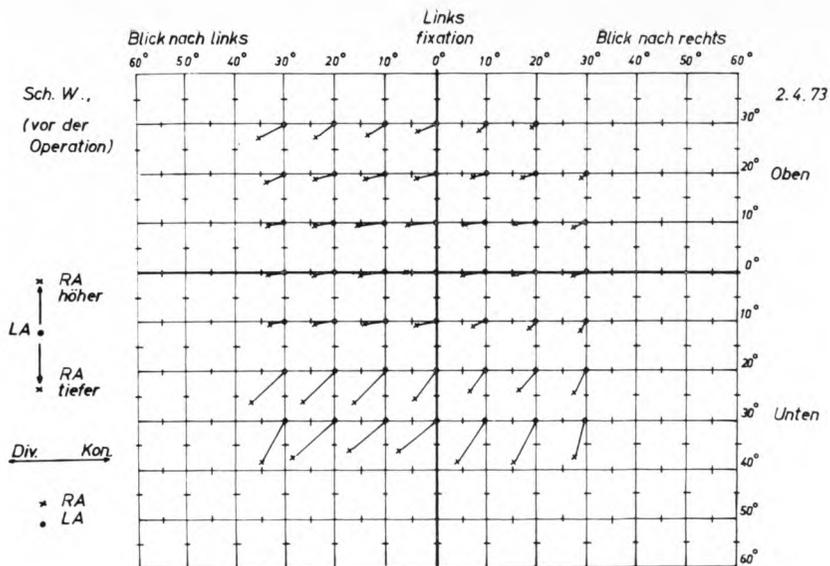


Abb. 8 a

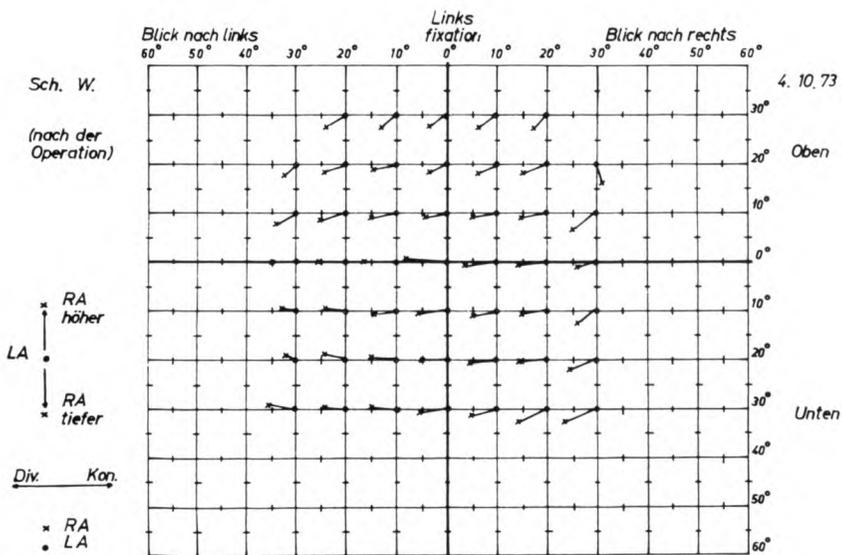


Abb. 8 b

angeblich etwa 15 bis 20° an diesem Auge eine Rectus inferior-Rücklagerung und eine Rectus superior-Resektion und schließlich eine Ptosisoperation nach BLASCOVICZ durchgeführt. Rechts erfolgte eine transcutane Obliquus inferior-Myektomie. Den Zustand, der vor diesen Operationen bestand, läßt in etwa ein Amateurfoto, das mir die Eltern zur Verfügung stellten, erkennen (Abb. 9).



Abb. 9

Das Resultat nach den erwähnten außerhalb durchgeführten Eingriffen war, wie die Vergleichsfotos zeigen (Abb. 10), bei der Aufnahme in unsere Klinik bezüglich der Ptosis gegenüber der Ausgangssituation nicht wesentlich verschieden. Der Tieferstand des linken Auges bestand leider nicht mehr und war zum Teil in einen Höherstand umgeschlagen (Abb. 11). Ohne an dieser Stelle die Probleme des operativen Vorgehens in Fällen von Ptosis diskutieren zu wollen, so sei mir doch die Bemerkung erlaubt, daß ich das erwähnte operative Vorgehen in diesem speziellen Falle für unzumutbar halte. Es bestand eine strenge Rechtsführung. Der Visus des rechten Auges betrug 1,2, der des linken Auges nur 0,4. Bei Führungsbewegungen (Abb. 11) des rechten Auges nach oben stieg das linke Oberlid an, das Bell'sche Phänomen war beiderseits positiv. Schließlich bestand links noch ein Brown'sches Syndrom (Abb. 11). Das unseres Erachtens zweckmäßige Vorgehen hätte zunächst in einem Eingriff (verstärkend) am rechten Auge bestanden, um so bei der Rückkehr des führenden rechten Auges in Primärstellung und beim Blick nach oben das linke Oberlid mitzunehmen. Dieser Weg war uns jetzt verbaut. Wir entschlossen uns zu einer Fadenoperation am Rectus superior rechts unter Schaffung eines neuen Ansatzes 15 mm hinter dem physiologischen Ansatz.



Abb. 10

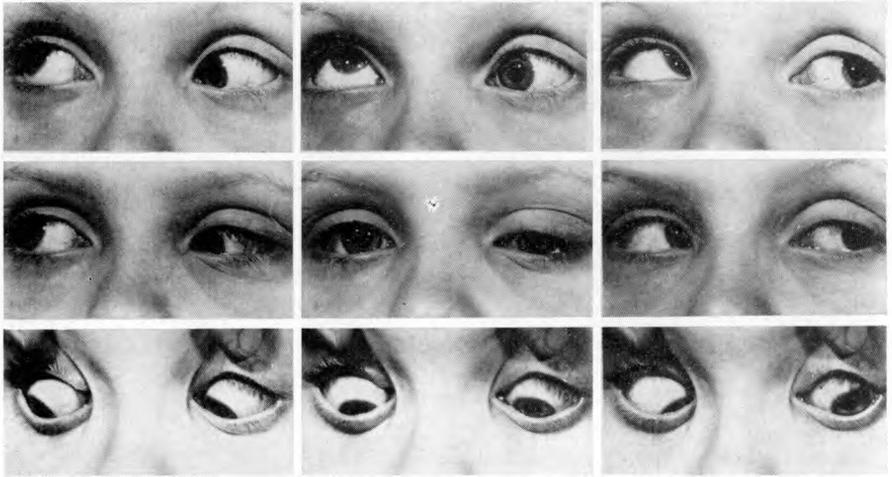


Abb. 11

Damit konnte die Ptosis des linken Auges weitgehend gebessert werden, der noch bestehende geringe Rest dürfte auf eine anatomisch bedingte Verdickung des linken Lides zurückzuführen sein, eine partielle Orbikularisresektion ist für später, wenn notwendig, vorgesehen (Abb. 12, Abb. 13).

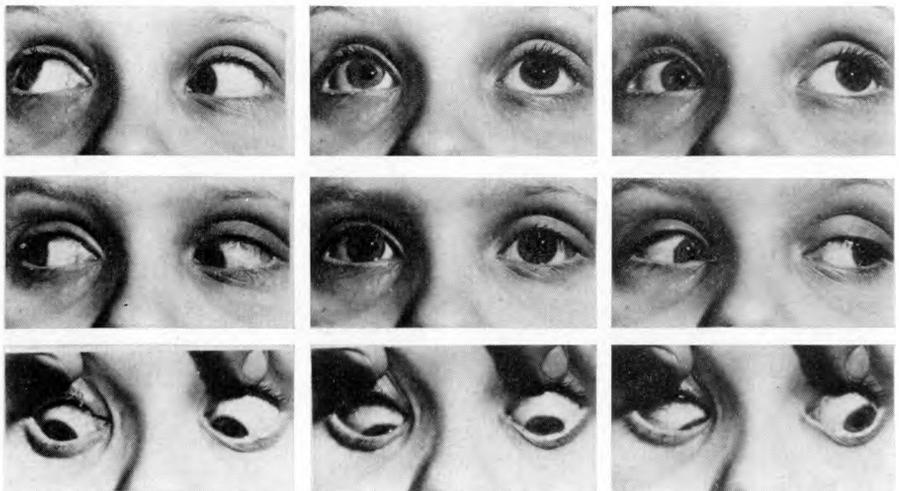


Abb. 12



Abb. 13

Außerdem wurde als Nebeneffekt der extreme Höherstand des rechten Auges beim Blick nach oben infolge des Brown'schen Syndroms links äußerst günstig beeinflusst (Abb. 14). Infolge der Adduktionsschwäche am führenden rechten Auge bestand praktisch Parallelstand.



Abb. 14

Meine Damen und Herren!

Ich habe mir erlaubt, Sie mit einem meines Wissens neuen operativen Vorgehen näher bekanntzumachen. Die ihm zugrundeliegenden Überlegungen sind äußerst simpel und bedürfen sicher noch weiterer Ergänzungen. Ein besonders schwieriges Problem stellt die Analyse des Schielwinkels bezüglich seines statischen und seines innervationellen Anteiles dar. Herr MÜHLENDYCK wird darüber berichten. Die Methode soll und kann bewährte Verfahren wie z.B. die Kestenbaum'sche Operation nicht ersetzen, scheint mir jedoch in der Lage zu sein, Fälle noch einer operativen Therapie zugänglich zu machen, die bisher als inoperabel galten. Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. C. Cüppers, Direktor der Univ.-Augenklinik, 6300 Gießen, Friedrichstr. 18

Aus der Universitäts-Augenklinik Gießen, Abteilung für Pleoptik, Orthoptik und Motilitätsstörungen des Auges (Direktor: Prof. Dr. med. C. Cüppers) und aus dem Marienkrankenhaus, Augenklinik, Frankfurt (Direktor: Prof. Dr. med. H.-J. Linnen)

Praktische Erfahrungen mit der Fadenoperation nach CÜPPERS

von H. Mühlendyck und H.-J. Linnen

Es mag Sie überraschen, daß wir nach dem ausführlichen Vortrag von CÜPPERS über die sogenannte Fadenoperation und ihre Indikationen auch zu diesem Thema sprechen. Der Grund dazu war folgender: In die Klinik von Professor CÜPPERS kommt sicher eine Auswahl der kompliziertesten Fälle von Strabismus, und es könnte somit der Eindruck entstehen, daß die Indikation zu diesem Eingriff selten gegeben ist und in das Repertoire großer Schielzentren gehöre. Dies scheint jedoch nach unseren Erfahrungen in der Frankfurter Klinik des St. Marienkrankenhauses nicht der Fall zu sein.

Da diese Klinik für die Behandlung von Netzhautablösungen bekannt ist, stellten die dorthin überwiesenen Schielpatienten sicher keine besondere Auswahl dar. Um so überraschender war es für uns, daß, nachdem CÜPPERS schon auf der 72er Wiesbadener Tagung das Prinzip der Fadenoperation dargelegt hatte und ich in Gießen mit den Indikationen dazu vertrauter geworden war, dieser Eingriff auch in Frankfurt ausgesprochen häufig notwendig wurde. Wir führten ihn aus bei nystagmusbedingten, schwankenden Schielwinkeln, alternierender Hyperphorie mit fester Führung eines Auges und nystagmusbedingter Zwangshaltung. Dabei war die häufigste Indikation die Behandlung von schwankenden Winkeln bei Konvergenzschielern. Wie Sie wissen, kann es zu solchen Schwankungen kommen, wenn ein akkommodativer Faktor oder eine Blockierung bei Nystagmus vorliegt. Obwohl im Ausland die Fadenoperation auch zur Ausschaltung von akkommodativen Faktoren benutzt wurde, haben wir dagegen erhebliche Bedenken. Sie ist unseres Erachtens nur beim Vorliegen eines Blockierungswinkels angezeigt. Akkommodative Faktoren sollten durch die Vorbehandlung ausgeschlossen werden können. Doch auch heute noch werden Kinder mit unterkorrigierenden Brillen zur Operation überwiesen.

Alle von uns operierten Patienten hatten über längere Zeit die Vollkorrektur getragen, die zum Teil erst nach einer Penalisation herausgefunden worden war. Trotzdem zeigten von den 25 unserer Konvergenzschielern 19 = 76% je nach Aufmerksamkeitszuwendung einen schwankenden Winkel. Bei allen konnte als Ursache ein Nystagmus nachgewiesen werden, der bei den meisten allerdings nur sehr diskret in Erscheinung trat.

Wie aus der Tabelle 1 hervorgeht, war der Nystagmus nur bei drei Patienten schon spontan mittel- bis grobschlächting und trat ein Nystagmus latens nach Abdecken eines Auges bei zwei Patienten auf. Bei den übrigen konnte der Nystagmus erst im äußeren rechten und linken Blickfeldbereich nachgewiesen werden. Dieser war im Gegensatz zum Endstellungsnystagmus mehr pendelnd, relativ frequent und bei sechs von diesen in einem Blickfeldbereich stärker ausgeprägt als im anderen.

Tabelle 1 Art des Nystagmus

spontan mittel- bis grobschlächting	3
Nystagmus latens	2
im äußeren BFB relativ frequenter Nystagmus (R und L Blick gleich)	
im äußeren BFB relativ frequenter Nystagmus (R und L Blick unterschiedlich)	

Häufiger sah man dabei Überlagerungen von dem in den Endstellungen typischen Rucknystagmus, was manchmal die Entscheidung etwas erschwerte. Auch in diesen Fällen handelt es sich nach CÜPPERS sicher um einen Nystagmus, wenn man, wie in unseren Fällen, bei Führungsbewegungen eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Blockierungsstellung des jeweils in Adduktion befindlichen Auges findet. Wir verstehen darunter, daß bei Kontrolle der Bewegung der Augen im Laufe einer langsamen Blickbewegung (z. B. von links nach rechts) oder nach Vorgabe eines Prismas das schiel-abgewichene Auge nicht in harmonischer Weise der Bewegung des fixierenden Auges folgt, sondern in der Adduktionsstellung stehenbleibt und plötzlich eine sprungartige Bewegung macht. Es sollte vermieden werden, diese Untersuchung in Mydriasis durchzuführen, weil sonst durch eine verstärkte Akkommodationsanforderung ein ähnliches Bild zustandekommen würde. Am sichersten ist die Aussage, wenn unter Fixation des Maddox-Lichtes in 5 m bei Bewegung des Kopfes ebenfalls eine Blockierungsstellung des abgedeckten Auges beobachtet wird.

Zusätzlich kann, wie bei den meisten von unseren Fällen, nach Blicken auf das Maddox-Licht in 5 m und plötzlichem Fixieren z. B. einer Kugelschreiberspitze in ca. 15 cm eine ausgeprägte Adduktionsstellung des amblyopen bzw. nicht führenden Auges ausgelöst werden, die wie ein Konvergenzexzeß aussieht. Auch dies muß nach CÜPPERS als ein Blockierungsphänomen gedeutet werden. Es erscheint uns daher empfehlenswert, beim Vorliegen eines Konvergenzexzesses auch nach einem Nystagmus zu fahnden.

Ein weiterer wesentlicher Befund ist die nystagmiform-foveolare Fixation, die wir, mehr oder weniger ausgeprägt, bei allen unseren Fällen fanden. Diese unterscheidet sich in Amplitude und Frequenz deutlich von den winzigen, nur bei aufmerksamster Beobachtung festzustellenden physiologischen Bewegungen der Fovea zur Vermeidung einer Lokaladaptation.

Um keine falschen Vorstellungen aufkommen zu lassen, möchten wir jedoch auch darauf hinweisen, daß nicht alle Fälle mit Nystagmus diese Symptome zeigen. Es handelt sich dabei nur um eine der möglichen Kompensationsformen bei Nystagmus.

So fanden wir z. B. keine Blockierung in Adduktion bei einem Kind mit deutlichem Nystagmus, das im unteren Blickfeldbereich einen Parallelstand und im oberen Blickfeldbereich eine Schielstellung von $+25^\circ$ hatte und zur Aufnahme der Binokularfunktionen eine ausgesprochene Zwangshaltung einnahm.

Entschließt man sich beim Vorliegen eines schwankenden Schielwinkels zum operativen Vorgehen, so ist die Analyse des Schielwinkels das größte Problem. Seine statische Komponente muß mit den üblichen Methoden der Vor- und Rücklagerung, seine dynamische bzw. innervationelle Komponente durch die Fadenoperation ausgeglichen werden. Bevor wir bei der Besprechung der einzelnen Fälle noch darauf zurückkommen, möchten wir hier schon folgenden Leitsatz vorausschicken: *Grundsätzlich ist nur der kleinste je beobachtete Schielwinkel als statisch anzusehen.*

Diese Tatsache erfordert unter Hinzuziehung der Anamnese häufige Kontrollen und wenn, wie bei uns, keine Poliklinik vorhanden ist, eine gute Zusammenarbeit mit dem überweisenden Augenarzt. Dabei kristallisieren sich zwei Gruppen heraus. Bei der einen beobachtet man neben einer ausgeprägten Schielstellung einen zeitweiligen

Parallelstand, bei der anderen einen kleineren manifesten Winkel. Um das Auftreten einer häufig erst später in Erscheinung tretenden sekundären Divergenz zu vermeiden, ist es bei den Fällen der ersten Gruppe angezeigt, nur eine Fadenoperation nach CÜPPERS durchzuführen.

Unter unseren Patienten gehörten 7 = 28% der ersten Gruppe an. Ein typisches Beispiel dafür ist folgender Fall:

Bei dem jetzt vier Jahre alten Jungen wurde im 2. Lebensjahr zeitweise, vor allem abends, bei Anstrengung oder Erregung eine Schielstellung beobachtet. Der bald aufgesuchte Augenarzt stellte eine Hyperopie fest. Die endgültigen Werte betragen nach einer zwischenzeitlich durchgeführten Penalisationsbehandlung rechts +7,5, links +8,0 mit einem kleinen Zylinder. Wurde ein Gegenstand aufmerksam fixiert, wich meist das linke Auge um 20° und mehr nach innen ab (Abb. 1). In der Abweichphase konnte frei alterniert werden. Unter Prismen wurde der Winkel zunehmend vergrößert, wobei nach Überprüfung mit dem Hellrotglas das rote Licht immer ungekreuzt lokalisiert wurde. Beim plötzlichen Fixieren eines Gegenstandes in der Nähe (ca. 15 cm) kam es zu einer ausgeprägten Adduktionsstellung des linken Auges, d. h. zu einer Art Konvergenzexzeß.

Schaute das Kind etwas weniger konzentriert, standen die Augen in der Ferne (Abb. 2 a) und Nähe (Abb. 2 b) praktisch parallel. In der Nähe konnte häufiger als in der Ferne kein Winkel nachgewiesen werden und wurde Bagolini als Kreuz angegeben. War es – wie oben beschrieben – zu einer Art Konvergenzexzeß gekommen, wurden anschließend sogar Fusionsbewegungen unter Verkleinerung des Winkels gemacht. Beim Abdecken eines Auges trat kein deutlicher Nystagmus auf. Bestand zuvor ein Parallelstand, wich das abgedeckte Auge unter dem Cover erheblich nach innen ab. Monokular und binokular wurde keine Zwangshaltung eingenommen. Bei Führungs-



Abb. 1



Abb. 2a



Abb. 2b

bewegungen kam es zu einer Blockierung des jeweils in Adduktion befindlichen Auges. In den Endstellungen trat ein pendelnder feinschlägiger frequenter Nystagmus auf, der zeitweise von einem Rucknystagmus überlagert wurde. Die Fixation war beidseits, links mehr als rechts, nystagmiform foveolar.

Diese Befunde ließen uns annehmen, daß die ausgesprochen stark schwankende Schielstellung rein innervationell bedingt ist, als eine Art Blockierung gedeutet werden muß und diese nur durch eine Fadenoperation zu beheben ist. Da keine feste Führung bestand, haben wir einen Faden in beide Recti interni gelegt. Rechts wurde der Muskel 13,0 mm und links, wo die Schielstellung etwas deutlicher in Erscheinung trat, 14,0 mm hinter dem anatomischen Ansatz an der Sklera fixiert.

Das Ergebnis bestätigte unsere Überlegungen. Postoperativ standen die Augen in Ferne (Abb. 3a) und Nähe (Abb. 3b) parallel. Ein positiver Winkel Gamma täuschte jetzt sogar eine geringe Divergenzstellung vor. Durch die Fadenoperation bedingt, bestand am 7. postoperativen Tag noch eine geringe Einschränkung der Adduktion, die sich erst bemerkbar machte ab ca. 20° Blickwendung links bzw. rechts und bei Fixieren auf ein Objekt, das weniger als 15 cm vom Auge entfernt war.

Bei einer Kontrolle nach drei Monaten konnte nur noch im extremen Blickfeldbereich eine Einschränkung nachgewiesen werden und waren bei längerem alternierenden Cover geringe Einstellbewegungen von innen auslösbar. Bagolini wurde sicher als Kreuz angegeben. Soweit eine Fusionsschulung bei dem kleinen, schlecht mitarbeitenden Kinde möglich war, ist diese inzwischen bei dem überweisenden Augenarzt durchgeführt worden. Es hatte zuletzt eine Fusion für große Objekte.

Wie bei diesem Kind deutlich wurde, ist es ausgesprochen wichtig festzustellen, ob ein zeitweiliger Parallelstand besteht, um in Kombination mit den übrigen Befunden seine Indikation danach zu stellen. Häufig ist es jedoch schwierig, diese selbst zu beobachten, weil unter Umständen situationsbedingte Faktoren eine Rolle spielen. Besonders



Abb. 3 a



Abb. 3 b

deutlich wurde dies bei dem folgenden inzwischen siebenjährigen Jungen, von dem leider keine Fotos vorliegen:

Er kam mit ca. drei Jahren zum Augenarzt, weil er nach Angaben der Eltern zeitweise, besonders bei Müdigkeit und Erregung, ausgesprochen stark mit dem rechten Auge nach innen schielte. Beim Augenarzt wurde auch nach Korrektur einer Hyperopie von 3 dptr und Penalisation *immer* ein Winkel von etwas mehr als $+20^\circ$ gemessen. Als das Kind einem von uns in der Sehschule des Augenarztes vorgestellt wurde, trug es schon längere Zeit 25 prdptr (Fresnel) beidseits, womit beim alternierenden Cover-Test noch Einstellbewegungen von innen auszulösen waren. Als die Prismen entfernt wurden, standen die Augen jedoch zu unserer größten Überraschung parallel und wurde Bagolini als Kreuz angegeben.

Kurze Zeit später, als das Kind unruhig wurde, trat wieder ein manifester Winkel mit Exklusion des abgewichenen Auges auf. Das Kind wurde fortgeschickt und kam kurze Zeit später mit einem Hörnchen Eis wieder. Während es an diesem leckte und zum Maddox-Licht schaute, standen die Augen wieder absolut parallel.

Auch bei diesem Jungen konnte bei Führungsbewegung eine deutliche Blockierung des jeweils in Adduktion stehenden Auges, eine Art Konvergenzexzeß und beim Blick nach rechts mehr als links ein frequenter feinschlägiger Nystagmus beobachtet werden. Die Fixation war beiderseits nystagmiform foveolar. Eine Zwangshaltung wurde weder binokular noch monokular eingenommen. Als der Junge kurze Zeit später zur Operation in unsere Klinik kam, was natürlicherweise mit einer gewissen inneren Spannung verbunden war, konnte bis zum Eingriff immer nur ein manifester Winkel von ca. $+20^\circ$ nachgewiesen werden.

Aufgrund der oben geschilderten Beobachtungen entschlossen wir uns jedoch, nur mit einer Fadenoperation den rechten Rectus internus 16 mm vom anatomischen Ansatz an der Sklera zu fixieren. Das Ergebnis bestätigte unsere Entscheidung. In der Ferne

und Nähe waren nur noch unter langem alternierenden Cover Einstellbewegungen von innen auszulösen. Bagolini wurde mit einer Exklusionstendenz rechts als Kreuz angegeben. Wie wir vom behandelnden Augenarzt erfahren, war der Befund nach ca. drei Monaten unverändert; nach einer Binokularschulung konnte eine geringe Fusionsbreite für große Objekte erreicht werden, wobei immer noch eine Exklusionstendenz rechts bestand.

Wie wir sehen, konnte nur in der inzwischen vertraut gewordenen Umgebung der Seh- schule des behandelnden Augenarztes wirklich bestätigt werden, daß zeitweise keine Schielstellung bestand. Hätten allein die Untersuchungsbefunde vorgelegen, die unter der Ausnahmesituation der Klinik erhoben wurden, wäre von uns mit Sicherheit ein Winkel von $+20^\circ$ korrigiert worden und nach unseren Erfahrungen später eine sekundäre Divergenz aufgetreten. Es ist also von großem Wert, wenn eine gute Zusammenarbeit mit dem überweisenden Augenarzt besteht, um eventuelle Fehlindikationen zu vermeiden.

Kann trotz aufmerksamer Untersuchung eine solche Beobachtung nicht gemacht werden, sollte man auf jeden Fall bei der Angabe eines plötzlichen Schielbeginns sich zur Bestätigung der Richtigkeit einer solchen Beobachtung Kinderfotos mitbringen lassen. So wurde z.B. bei dem inzwischen neunjährigen Jungen von den Eltern angegeben, daß er plötzlich mit ca. zwei Jahren zu schielen begonnen habe und gleichzeitig eine Zwangshaltung aufgefallen sei. Auf dem mitgebrachten, von uns herausvergrößertes technisch nicht besonders guten Faschings-Foto des Eineinhalbjährigen war in der Tat keine Schielabweichung (Abb. 4 a), bei der ca. ein Jahr später angefertigten Aufnahme jedoch eine ausgeprägte Schielstellung mit Zwangshaltung zu sehen (Abb. 4 b).

Bis auf eine Brillenverordnung war bisher keine spezielle augenärztliche Behandlung durchgeführt worden. Eine von uns veranlaßte kinder-neurologische Untersuchung erbrachte keinen pathologischen Befund. Bei der Aufnahme waren die brechenden Medien klar, die Papillen, durch eine Supertractio bedingt, nasal nicht ideal scharf begrenzt, der Fundus sonst altersmäßig.



Abb. 4 a



Abb. 4 b



Abb. 5 a

Abb. 5 b

Abb. 5 c

Der Winkel betrug nach Hornhautreflexen ca. $+25^\circ$ und konnte wegen dauernder Vergrößerung mit Prismen nicht gemessen werden (Abb. 5 a und 7 a). Die Brille, die beidseits einen höheren hyperopen Astigmatismus korrigierte, war, da sie angeblich keine Besserung der Sehschärfe brachte, nicht getragen worden. Der Visus betrug in der Zwangshaltung mit und ohne Korrektur rechts wie links und binokular 0,3 bis 0,4 p Zahlenreihe und war durch einen grobschlägigen Nystagmus erklärt. Dieser bestand schon spontan in Primärstellung, war aber beim Blick nach rechts unverändert und wurde beim Abdecken des rechten Auges links etwas stärker. Der Kopf wurde binokular nach rechts geneigt (Abb. 5 a). Bei Okklusion des linken Auges verschwand die Zwangshaltung fast vollständig (Abb. 5 b), bei Okklusion des rechten Auges wurde jedoch zusätzlich der Kopf stark nach links gedreht (Abb. 5 c).

Die Prüfung der Motilität ergab keine Einschränkung der Abduktion, jedoch eine beiderseitige Parese des Obliquus superior mit einer Überfunktion des Obliquus inferior, die links ausgeprägter war als rechts (Abb. 6).

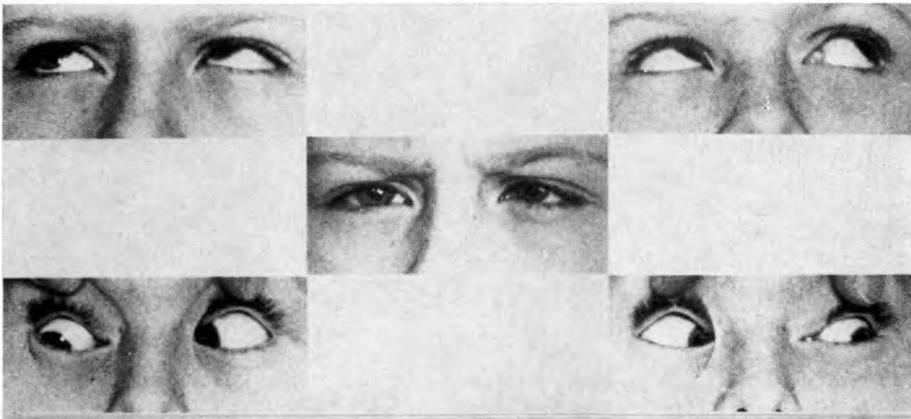


Abb. 6



Abb. 7 a



Abb. 7 b

Die Deutung der Zwangshaltung ist sicher etwas problematisch. Wäre sie durch die Obliquus superior-Parese bedingt gewesen, hätte bei der festen Rechtsführung und ausgeprägten Schielstellung des linken Auges der Kopf nach links geneigt werden müssen. Bei Okklusion des rechten Auges wurde zwar der Kopf wie bei einer Obliquus superior-Parese geneigt, die ausgeprägte Kopfwendung nach links sprach jedoch ebenfalls dagegen. Die Zwangshaltung wurde unseres Erachtens deswegen eingenommen, weil sie zur Blockierung des Nystagmus beitrug.

Wie ausgeprägt der Blockierungsimpuls war, kam nach CÜPPERS dadurch zum Ausdruck, daß selbst mit einem Prisma von 50 prdptr vor dem führenden Auge das linke nicht der Bewegung des fixierenden Auges folgte, sondern in der Schielstellung stehenblieb (Abb. 7 a und b).

Überraschend nahm der horizontale Winkel im äußersten rechten bzw. linken Blickfeldbereich bei Fixation mit dem abduzierten Auge fast vollständig ab. Mit Prismen wurde dabei nur noch ein Winkel von ca. $+6^\circ$ gemessen (Abb. 8 a und b).

Bei Fixation mit dem adduzierten Auge kam es allerdings wieder, links mehr als rechts, zu einer Blockierungsstellung (Abb. 9 a und b). Zusammen mit der Anamnese zogen wir aus diesen Befunden die Schlußfolgerung, daß der Winkel praktisch nur innervationell bedingt ist und durch eine Fadenoperation korrigiert werden könnte. Unter Zugrundelegung eines Winkels von $+6^\circ$ führten wir links nur eine Rücklagerung von 2,0 mm durch und fixierten den Rectus internus gut 16,0 mm hinter dem anatomischen Ansatz an der Sklera. Außerdem lagerten wir an diesem Auge den überfunktionierenden Obliquus inferior um 8,0 mm zurück.



Abb. 8 a



Abb. 8 b



Abb. 9 a



Abb. 9 b



Abb. 10

Das postoperative Ergebnis bestätigte unsere Überlegung. Die Zwangshaltung war verschwunden und die Augen standen in Primärstellung parallel (Abb. 10). Der bei der Aufnahme verkrampft und verstört wirkende Junge erschien jetzt ganz verändert. Er war aufgeschlossen, gesprächig und überraschte uns durch den immer wiederholten Ausruf: „Ich seh', ich seh'“. Die Sehschärfe war binokular so wirklich auf 0,6 p Zahlenreihe bzw. cc 0,6 fließend Zahlenreihe angestiegen. Die zunächst abgelehnte Brille wurde spontan getragen und Bagolini in der Ferne und Nähe als Kreuz angegeben. Da es jetzt unter Abdecken eines Auges zu einer Zunahme des Nystagmus kam, ist die Verbesserung der Sehschärfe wohl dadurch zu erklären, daß unter Aufnahme einer Binokularfunktion der Nystagmus zusätzlich vermindert wurde.

Wesentlich häufiger als die geschilderten Fälle sind die, bei denen die Schwankung zwischen einem großen und einem kleinen manifesten Winkel erfolgt. Insgesamt waren es 12 = 48%, von denen aus der Tabelle 2 entnommen werden können das Alter bei der Aufnahme, die Sehschärfe mit Vollkorrektur, der Winkel in Ferne und Nähe, der durchgeführte Eingriff, der Restwinkel und die Korrespondenz vor und nach der Operation.

Bei diesen war der Winkel am ehesten in der Ferne unter kurzem Prismen-Covertest konstant und nahm in der Nähe bis auf $+15^\circ$ und mehr zu. Bezeichnenderweise befanden sich darunter zwei Mädchen im Alter von 16 und 22 Jahren (Pat. 1 und 3), die in der Ferne durch einen sehr kleinen Winkel bzw. positiven Winkel Gamma bedingt kaum merkbar schielten, jedoch deswegen überwiesen worden waren, weil sie sich durch die Zunahme des Winkels in der Nähe, z. B. beim Tanzen, im Gespräch ausgesprochen irritiert fühlten. Diese beiden Mädchen sind übrigens schon früher bei uns operiert und auch damals war eine Diskrepanz der Winkel in Ferne und Nähe gefunden worden. Durch Fixation des Rectus internus des nicht führenden Auges bei 12,0 bzw. 14,0 mm konnte diese Diskrepanz vollkommen beseitigt werden.

Bei den meist älteren Fällen mit einer anomalen Korrespondenz bzw. einer hochgradigen Amblyopie ging es hauptsächlich darum, ein gutes kosmetisches Ergebnis zu erzielen, weshalb bei einem positiven Winkel Gamma nicht der ganze Winkel korrigiert

Tabelle 2 Ausgangssituation und Ergebnisse nach Winkelkorrektur und Fadenoperation bei Patienten, die zwischen einem kleinsten manifesten und Blockierungswinkel schwankten

	Visus	Winkel	Operation	Restwinkel	Korres.
W.A. 16 J.	R = 1,2 L = 1,2	F + 6° N + 20°	L In. Rü.2 Faden 12	F/N paral.	prae:ARC post:NRC
H.J. 15 J.	R = 1,2 L = 0,2	F + 15° N ca. + 25° (mehr als 10° störende DB)	L In. Rü.4 Faden 14	F/N + 5° keine DB!	prae:DARC post:HARC
J.R. 22 J.	R = 1,2 L = 0,8	F + 9° N ca. + 20° (störende DB pos. Winkel γ)	L In. Faden 14	F/N + 9° re.BFB = DB!	prae:HARC post:HARC
R.M. 11 J.	R = 0,2 L = 1,2	F + 10° N ca. + 25°	R In. Rü.2 Faden 12 Ex.My.4	F paral. N zeitw. Block.li.	prae:ARC post:schwank. NRC
B.D. 6 J.	R = 0,5 L = 0,8	F + 8° N ca. + 20° (pos. Winkel γ)	R In. Faden 10 L Obl.inf.Rü.8	F + 8° (HHR zentr!) N zeitw. Block.re.	prae:HARC post:HARC
S.B. 9 J.	R = 1,0 L = 0,3	F + 10° N ca. + 22° (störend.DB, pos. Winkel γ)	L In. Faden 14	F/N + 10° HHR ca.zentr.	prae:HARC post:HARC
W.S. 5 J.	R = 1,0 L = 0,9	F + 5° N + 15°	L In. Rü.2 Faden 12	F/N \emptyset	prae:ni.sicher post:NRC
H.M. 10 J.	R = 1,0 p L = 1,2	F + 11° N + 22°	R.In.Rü.2 Faden 10 Ex.My.4,5	F \emptyset N zeitw. Block.re.	prae: NRC post: NRC
Q.V. 9 J.	R = 0,7 L = 1,0	F + 8° N = 25°	R In.Rü.3 Faden 14 L In. Faden 12	F/N \emptyset Dösen Div.	prae: ni.sicher post: NRC
M.J. 5 J.	R = 1,0 L = 1,0	1. F + 6° N + 20° 2. F + 6° N + 15° 3. F + 3° N + 20°	1. R In.Rü.2 Faden 10 2. R In.Rü.4 Faden 14 3. L In.- Faden 13	zeitw. F \emptyset - 3° N \emptyset - 3°	prae:ni.sicher post:NRC
F. Ch. 13 J.	R = 1,0 L = 0,01	F + 25° N + 30° (n.HHR)	L In.Rü.4,5 Faden 16 Ex.My.11	F HHR zentr. N zeitw. Block. li.	prae:post:ARC
K.S. 5 J.	R = 0,04 L = 1,0	F + 12° N + 22°	R In.Rü.2,5 Faden 12 Ex.My.6,0 Obl.inf.Rü.10	F/N HHR zentr. Dösen zeitw. Div.!	?

wurde. Ebenfalls konnte nicht der ganze Winkel korrigiert werden, wenn nach Prismenausgleich eine störende paradoxe Diplopie bestand. In diesen Fällen muß man auch mit der Indikation einer Fadenoperation sehr vorsichtig sein. Denn durch die paretische Wirkung des Fadens nimmt der Winkel im Aktionsbereich des angegangenen Muskels ab und es kann hier trotz aller Vorsicht bei der Korrektur des realen Winkels – wie in einem unserer Fälle – zu einer postoperativen störenden Diplopie kommen (Pat. 3). Glücklicherweise gelang es der Patientin zunächst, diesen Bereich zu meiden und später war sie mit Nachlassen der paretischen Wirkung vollkommen beschwerdefrei.

Aus noch nicht ganz geklärten Gründen scheint die Fadenoperation – wie uns auch von CÜPPERS bestätigt wird – bei einigen Patienten einen Einfluß auf die Korrespondenz zu haben. Man findet nicht nur, daß eine präoperativ disharmonisch anomale Korrespondenz postoperativ harmonisch anomal und eine vorher nicht sicher angebbare Korrespondenz postoperativ normal war, sondern auch, daß, wie bei zwei unserer Patienten, die präoperativ sicher eine anomale Korrespondenz hatten, diese postoperativ zu unserer Überraschung normal geworden war (Pat. 1 und 4).

Im Hinblick auf das spätere postoperative Resultat ist es jedoch nicht gleichgültig, wie weit vom anatomischen Ansatz entfernt der neue funktionelle Ansatz liegt. Die unterste Grenze ist, wie auch von CÜPPERS bestätigt wurde, beim Rectus internus 10 mm vom anatomischen Ansatz entfernt. Es ist jedoch grundsätzlich anzuraten, den Faden mindestens bei 12 mm zu legen, da in den drei Fällen, bei denen wir einen Faden nur bei 10 mm gelegt hatten, postoperativ in der Nähe noch eine Blockierungstendenz bestand (Pat. 5, 8 und 10). In einem Falle war die Wirkung sogar so gering, daß wir eine Revision durchführen mußten, wobei wir den Faden bei 14 mm gelegt hatten (Pat. 10). Bei der zwei Wochen später durchgeführten Revision fanden wir in diesem wie auch in einem anderen Fall nach drei Monaten den Muskel makroskopisch unverändert. Er war nur leicht mit der Sklera verklebt.

Als oberste Grenze sollte man beim Rectus internus 16 mm ansehen. Dies reicht jedoch nicht immer aus. So kam z. B. ein Kind, bei dem zusätzlich ein Winkel von über 25 Grad korrigiert worden war, nochmals in unsere Klinik, da trotzdem das hochgradig amblyope Auge in der Nähe noch zeitweise nach innen abwich (Pat. 11). Wir lehnten einen nochmaligen Eingriff ab und erfuhren von dem überweisenden Augenarzt, daß sich inzwischen auch diese Abweichung fast vollständig gegeben habe.

Besteht eine Unsicherheit über die Größe des statischen Winkels und liegt eine alternierende Blockierung vor, ist es empfehlenswert, die Fadenoperation zunächst an einem Auge auszuführen. Auf diese Weise fängt man den Blockierungsimpuls auf einer Seite auf und kann auf dieser nun den evtl. verbliebenen statischen Restwinkel bestimmen.

Nicht selten kommt es übrigens auch bei anscheinend fester Führung eines Auges nach der Fadenoperation zu einem Führungswechsel. In einem Fall (Pat. 10) bestand selbst nach Okklusion des führenden Auges über 10 Tage unverändert eine feste Linksführung. Nach der Fadenoperation am rechten Auge war jedoch ein Führungswechsel mit Blockierung des linken Auges aufgetreten, so daß kurze Zeit später auch dort eine Fadenoperation durchgeführt werden mußte.

Auch in Fällen mit nystagmusbedingter Zwangshaltung kann die Fadenoperation erfreuliche Ergebnisse bringen. Bei dem knapp sechs Jahre alten Jungen handelte es sich um einen kongenitalen Nystagmus mit einer Kopfdrehung nach links, die schon im ersten Lebensjahr beobachtet wurde (Abb. 11).

Die Kopfdrehung war bei Okklusion des rechten und linken Auges ca. gleich (Abb. 12 a und b).

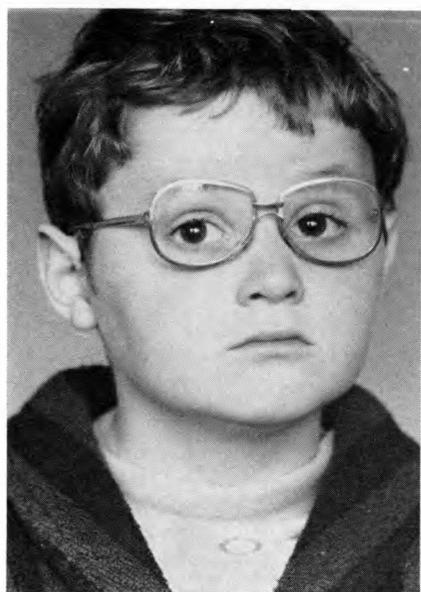


Abb. 11

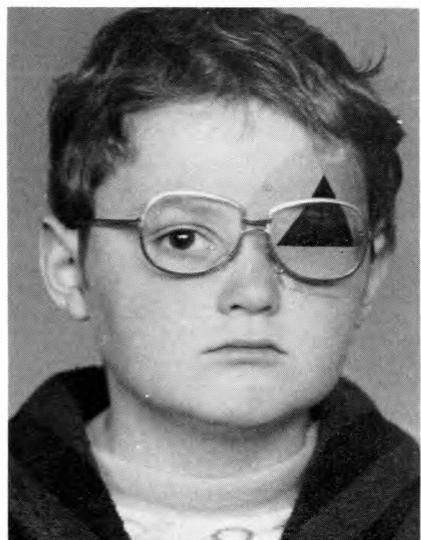


Abb. 12 a



Abb. 12 b



Abb. 13

Binokular konnte die Zwangshaltung, wie es schon gewohnheitsmäßig geschah, unter Kneifen der Augen etwas verringert werden (Abb. 13). Unter Führungsbewegungen trat beim Blick nach links ein ausgesprochen grobschlägiger Nystagmus zutage. Dieser nahm beim Blick nach rechts zunächst ab, um bei weiterer Blickwendung wieder feinschlägig und hochfrequent zu werden. In der Nähe war kein Nystagmus zu sehen und es bestand volle Binokularfunktion, d. h. Stereo Ringe 1–9. Die Sehschärfe betrug in der Zwangshaltung sc und cc rechts wie links und binokular 0,7 E-Haken partiell. Vom behandelnden Augenarzt war eine intensive Fusionsschulung in der Ferne durchgeführt und versucht worden, mit Prismen Basis außen beidseits eine Verlagerung der Binokularfunktionen von der Nähe in die Ferne zu erreichen und damit die Zwangshaltung zu beeinflussen. Dies scheiterte jedoch, da keine ausreichende Fusionsbreite für die Ferne zu erreichen war. Bereits 6 prdptr Basis außen beidseits konnten nicht überwunden werden und unter dem Zusammenbruch der Binokularfunktion trat sogar eine verstärkte Zwangshaltung auf.

Bei einer Blickwendung rechts von ca. 15° , nach deren Überschreiten wieder ein hochfrequenter Nystagmus auftrat, wäre eine Operation nach KESTENBAUM oder ANDERSEN theoretisch zwar möglich gewesen, die Gefahr der Überdosierung mit Umschlag der Zwangshaltung im ersten Fall bzw. einer unsymmetrischen Korrektur im zweiten Fall erschien uns jedoch zu groß. Wir zogen es deshalb vor, eine seitengleiche Fadenoperation bei 14 mm am linken Rectus internus und am rechten Rectus externus durchzuführen.

Obwohl nach dem von CÜPPERS demonstrierten Diagramm über die symmetrische Schwächung von Rectus internus und externus der Faden im Rectus externus bei ca. 19 mm hätte liegen müssen, war zu unserer Freude bei der einen Monat später durchgeführten Kontrolluntersuchung die Zwangshaltung sowohl binokular (Abb. 14 a) als auch bei Okklusion eines Auges (Abb. 14 b und c) verschwunden. Der Junge kniff nicht



Abb. 14 a

Abb. 14 b

Abb. 14 c

mehr die Augen und wirkte viel aufgeschlossener. Da mit der Brille nur eine Hyperopie von $+1,0$ korrigiert und diese jetzt als unangenehm empfunden wurde, ließen wir sie fort. Die Sehschärfe war bei der Entlassung auf 0,9 E-Haken einzeln angestiegen. Diese Verbesserung ist unseres Erachtens dadurch bedingt, daß einmal durch die Fadenoperation der Nystagmus ruhiger wurde und zum anderen nun nicht mehr zwischen einer Situation stärkeren Nystagmus und geringerer Zwangshaltung bzw. geringem Nystagmus und stärkerer Zwangshaltung gewechselt werden mußte.

Im übrigen standen die Augen im rechten Blickfeldbereich unverändert parallel (Abb. 15 a). Doch auch in der Nähe war, was uns das wesentlichste zu sein scheint, bis auf 15 cm keine Einschränkung der Adduktion links festzustellen (Abb. 15 b). Die Operation hatte somit nicht, wie evtl. zu befürchten gewesen wäre, die Binokularfunktion in der Nähe beeinträchtigt.



Abb. 15 a



Abb. 15 a

Nachtrag: Inzwischen besucht der Junge die Schule und es fiel dem Lehrer wie den Eltern in der letzten Zeit auf, daß er beim Lesen von Kleingeschriebenem wieder eine Zwangshaltung einnimmt. Bei der vor kurzem, d. h. ca. dreiviertel Jahr nach dem Eingriff, durchgeführten Kontrolluntersuchung wurde spontan der Kopf gerade gehalten, beim Lesen kleinster Optotypen (1,0 ZR!) allerdings wieder eine stärkere Zwangshaltung eingenommen. Der Nystagmus war wohl, wie an dem Visus ersichtlich, wesentlich ruhiger geworden, wir werden jedoch noch zusätzlich eine Operation nach KESTENBAUM durchführen müssen.

Wir hoffen, nicht nur aufgezeigt zu haben, welche Bereicherung die Fadenoperation nach CÜPPERS zur Behandlung von schwankenden Schielwinkeln bietet, sondern auch, wie wesentlich es ist, eine eingehende Diagnostik durchzuführen, um die Ursache dieser Schwankungen zu erkennen. Geschieht dies nicht, kann es zu Fällen wie folgendem kommen, bei dem in unserer Frankfurter Klinik vor vier Jahren — also vor der Kenntnis der Fadenoperation — zunächst ein Winkel von $+20^\circ$ gefunden und durch eine kombinierte Operation an einem Auge korrigiert worden ist. Da trotzdem weiterhin ein Winkel von $+20^\circ$ bestand, der in der Nähe noch zunahm, wurden später nochmals $+20^\circ$ durch einen kombinierten Eingriff am anderen Auge operiert. Als wir ihn jetzt sahen, hatte er in der Ferne eine Divergenz von ca. -25° , jedoch in der Nähe noch eine Konvergenz von ca. $+15^\circ$. Die Untersuchung offenbarte deutlich einen Nystagmus und eine Blockierung bei Führungsbewegungen. Um zu einem befriedigenden Ergebnis zu kommen, korrigierten wir jetzt die sekundäre Divergenz und legten gleichzeitig einen Faden in den Rectus internus.

Anschrift der Verfasser:

Dr. med. H. Mühlendyck, Univ.-Augenklinik, 6300 Gießen, Friedrichstraße 18
Prof. Dr. med. H.-J. Linnen, Direktor der Augenklinik des Marienkrankenhauses,
6000 Frankfurt/Main

Ergebnisse des Operierens an geraden Vertikalmotoren

von H. G. Conrad

In der wissenschaftlichen Diskussion, aber auch in der operativen Praxis der letzten beiden Jahrzehnte, ist die Bedeutung der geraden Vertikalmotoren in den Hintergrund getreten. Wir erklären uns dies aus dem Interesse an den schrägen Muskeln, welches durch die zunehmende Beherrschung der operativen Technik in den letzten Jahren nur noch gesteigert worden ist.

In der klassischen Literatur hat beispielsweise BIELSCHOWSKY noch keine statistischen Aufschlüsselungen gegeben, sondern Fallberichte von Operationen, häufig auch an geraden Vertikalmotoren, mitgeteilt. Heute liegen uns zahlreiche Arbeiten über Eingriffe an den schrägen Muskeln und deren Indikationsstellung sowie ihre Ergebnisse vor.

Die geraden Vertikalmotoren werden heute von den Autoren, die sie überhaupt bearbeiten, nur unter ganz speziellen Gesichtspunkten behandelt. Von KNAPP bei dissoziiertem Höhenschielens; von PIPER bei atypischen Formen des Schrägschielens; von HAASE zum Abgleich von Resthöhen. CRONE weist darauf hin, daß die Obliqui eher Rotatoren seien. Ihre Heranziehung zur Höhenkorrektur bei ungewisser Rotation sei eher dazu geeignet, neue Probleme zu schaffen. Er hält – wie HAASE – vor allem aus Dosierungsgründen kleine Höhenkorrekturen an geraden Vertikalmotoren für nützlich.

Mehrere theoretische Arbeiten (BOEDER, ROBINSON) sprechen dafür, daß die höhenwendende Wirkung der Recti nicht so sehr auf einen Blickfeldbereich beschränkt ist wie die der Obliqui, und daß womöglich selbst in Adduktion die Heberfunktion der Recti überlegen sei. Klinisch finden sich beträchtliche individuelle Unterschiede, die durch die phylogenetisch späte Entwicklung der Obliqui zu Hebern erklärt sein mögen. So beschrieb JAMPEL für Makaken-Affen den Obliquus superior als reinen Rotator und den Rectus inferior als alleinigen Senker.

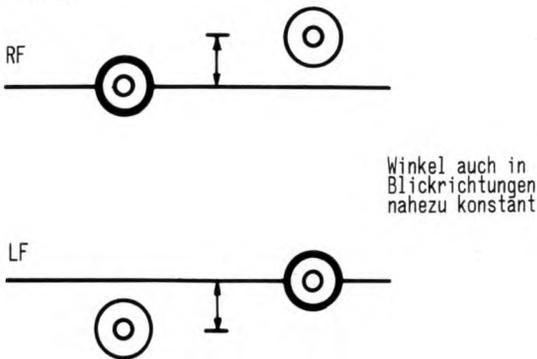
Um nachzuprüfen, was man mit diesen Prinzipien praktisch erreichen kann, haben wir als Stichprobe die 100 Patienten, die 1971 bis Anfang 1973 an geraden Höhenwendern operiert wurden, nachuntersucht. Dabei interessierte, wieweit eine normale Motilität und Binokularfunktionen im Rahmen der vorhandenen Sensorik erreicht werden konnten. Im gleichen Zeitraum haben wir übrigens 270 Eingriffe an schrägen Muskeln durchgeführt; also galt etwa jeder 4. Eingriff einem geraden Höhenwender. Insgesamt haben wir die Indikation somit sehr vorsichtig gestellt.

Die Indikation zum Eingriff an geraden Höhenwendern ergab sich dann, wenn keine eindeutige Motilitätsstörung im Aktionsfeld der Obliqui vorlag. Die Entscheidung fiel uns umso leichter, je geringer der Höhenwinkel war – nach dem Prinzip, daß die Kenntnis des fehlfunktionierenden Muskels desto weniger wichtig sei, je kleiner der Fehler. Insofern deckt sich unsere Indikationsstellung weitgehend mit der von HAASE. Sie ist eigentlich damit beschrieben, daß wir zunächst die Motilität bzw. die Höhenfeh-

ler in den verschiedenen Blickrichtungen analysieren und dann rein pragmatisch die Stellung korrigieren. Der häufigste Eingriff war die Rücklagerung des Rectus superior, und zwar in 92 der 100 Operationen an geraden Höhenwendern. Sie erschien uns indiziert, wenn nicht zu entscheiden war, ob ein Strabismus sursoadductorius oder eher eine Unterfunktion des Obliquus inferior der Gegenseite vorlag.

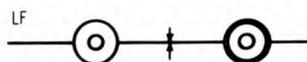
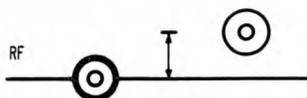
Damit betreten wir schon den sehr schwierigen Bereich der Einteilung des Höhenschielens. Die wirkliche Ätiologie der Höhenfehler läßt sich selten fassen. Allzu oft ist man auf formale Motilitätskriterien angewiesen, wenn man eine systematische Indikationsstellung anstrebt. Läßt man deshalb zunächst ätiologische Gesichtspunkte außer acht, kann man von der Symptomatik her drei Gruppen von vertikalen Stellungsfehlern abgrenzen.

1. Beim konkomitierenden Höhenschielern (Abb. 1) ist der Winkel für Rechts- wie Linksführung sowie in den verschiedenen Blickrichtungen gleich groß. Dieser Typ wird auch als „assoziert“ bezeichnet (JAENSCH).
2. Klar erkennbare Paresen tragen den Therapieplan in sich selbst. Auch der Strabismus sursoadductorius fällt von vornherein aus unserer Betrachtung heraus. Es gibt jedoch zahlreiche Fälle, die entweder in den Blickrichtungen oder bei Führungswechsel sich inkomitant verhalten (Abb. 2). Auch dies fällt nach der herkömmlichen Nomenklatur noch in den Begriff des assoziierten Höhenschielens.
Die Vertikaldifferenz kann entweder ein deutliches Maximum in einer Blickrichtung haben; oder vor allem und ausschließlich bei einer der beiden Führungen hervortreten. Im ersten Falle handelt es sich um inkomitantes assoziiertes Höhenschielern, im zweiten Falle um einseitig assoziiertes Höhenschielern. Beide Komponenten können kombiniert vorkommen. Es ist vom wissenschaftlichen wie praktischen Standpunkt her besonders bedauerlich, daß oft in diesem Punkt eine ätiologische Zuordnung nicht möglich ist.
3. Wenn in jeder der beiden Führungen das abgewichene Auge höher steht (Abb. 3) und damit das Vorzeichen der Vertikaldifferenz mit dem Führungswechsel umschlägt, so haben wir die Pflicht zu unterscheiden, ob Strabismus sursoadductorius, symmetrisches beidseits assoziiertes Höhenschielern oder dissoziierte Höhen vorliegen.



Konkomitierende Höhenfehler

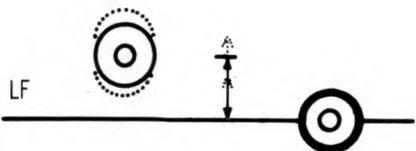
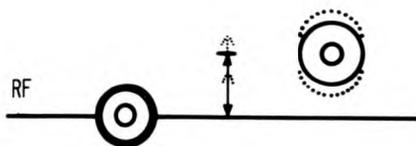
Abb. 1



einseitig assoziiert

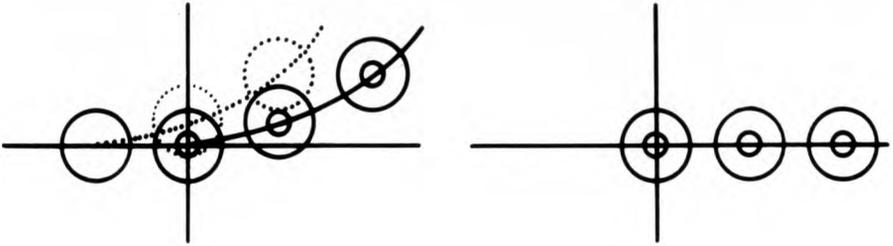
"Assoziierte" Höhenfehler

Abb. 2 „Assoziierte“ Höhenfehler können ohne nachweisbare Parese auf eine Führung beschränkt sein oder in einem Blickfeldbereich zunehmen



Dissoziiertes Höhenschiefeln

Abb. 3 Winkelschwankungen auch ohne Änderung der Blickrichtung, Umschlag von positiver nach negativer Vertikaldifferenz beim Führungswechsel. (Beim einseitig dissoz. HS Winkelschwankungen, die durch Überschreiten der Nulllinie auch zum Wechsel des Vorzeichens der VD führen können)



Sursoadduktion mit verschiedenen "Startpunkten"

Abb. 4 Der Bereich der Sursumvergenz kann über die Primärstellung hinausreichen

Das dissoziierte Höhenschielen meint einen Fehler, bei dem Binokularesehen im Parallelstand oder im funktionstüchtigen kleinen Anomaliewinkel bestehen kann. Nach Abdecken eines Auges tritt dieses höher. Wenn schon ein manifester Strabismus horizontalis zugrunde liegt, tritt das jeweils abweichende Auge spontan und sehr wechselnd in den Hochstand. In den Fällen von Strabismus verticalis mit dissoziierter Komponente läßt sich durch zusätzliches Abdecken des abgewichenen Auges der Höherstand noch beträchtlich steigern.

Scheinbare und echte Kombinationen mit Strabismus sursoadductorius kommen vor, wobei besonders auf eine diagnostische Schwierigkeit zu achten ist: Man muß stets sorgfältig prüfen, ob das adduzierte Auge steigt, weil es adduziert wird, oder weil es bei fortschreitender Adduktion in Abdeckung durch Brillenrand oder Nase gerät. Letzteres spricht für dissoziiertes Höhenschielen. Dieses kann sich jedoch auch einem Sursoadductorius superponieren.

Scheinbar dissoziiertes Höhenschielen liegt vor, wenn der Startpunkt der Sursoadduktion nicht nasal, sondern schon temporal der Primärposition gedacht werden muß (Abb. 4).

So entstehen häufig unwägbare Inkonanzen, die die Indikationsstellung erschweren.

Angesichts der Schwierigkeit, ausgiebige quantitative Motilitätsanalysen an Kindern durchzuführen, mag es verständlich sein, daß das Neben- und Ineinander all dieser Faktoren nicht immer klar differenziert werden kann. Sehen Sie deshalb bitte die Einteilung unserer Fälle – so wie wir es selbst tun – nur als den Versuch einer pragmatischen Klassifizierung an.

KNAPP empfiehlt die Rectus-inferior-Resektion, neuerdings in Kombination mit einer Rücklagerung des Rectus superior. Wir haben den Rectus superior rückgelagert, und zwar auf der stärker betroffenen Seite oder aber beidseits.

Ähnlich wie beim dissoziierten Höhenschielen wechselt das Vorzeichen der Vertikaldifferenz mit jedem Führungswechsel auch beim beidseitigen assoziierten Schielen, das jedoch konstante Vertikalwinkel in der jeweiligen Stellung zeigt.

Wenn nun die Untersuchung der Vertikaldifferenz nach den genannten Kriterien ebenso wie die der monokularen Duktationen keine Zuordnung zu den Musculi obliqui ergab, lagerten wir in der Regel den Rectus superior des höherstehenden Auges zurück. Wenn allerdings die Vertikaldifferenz der Primärstellung durch ihre Zunahme im Aktionsfeld eines Musculus rectus inferior dessen Schwächung oder Stärkung nahe-

legte, führten wir diesen Eingriff durch. Dabei gingen wir davon aus, daß die Primärstellung bevorzugt korrigiert werden müsse, und daß die Korrektur in Abblick wichtiger sei als in Aufblick.

Die Skizze (Abb. 5) zeigt schematisch, welches Verhalten in den beschriebenen drei Gruppen gewöhnlich zu beobachten ist. Im Prinzip galt dieses Schema sowohl für die Primärstellung als auch für die anderen Blickrichtungen.

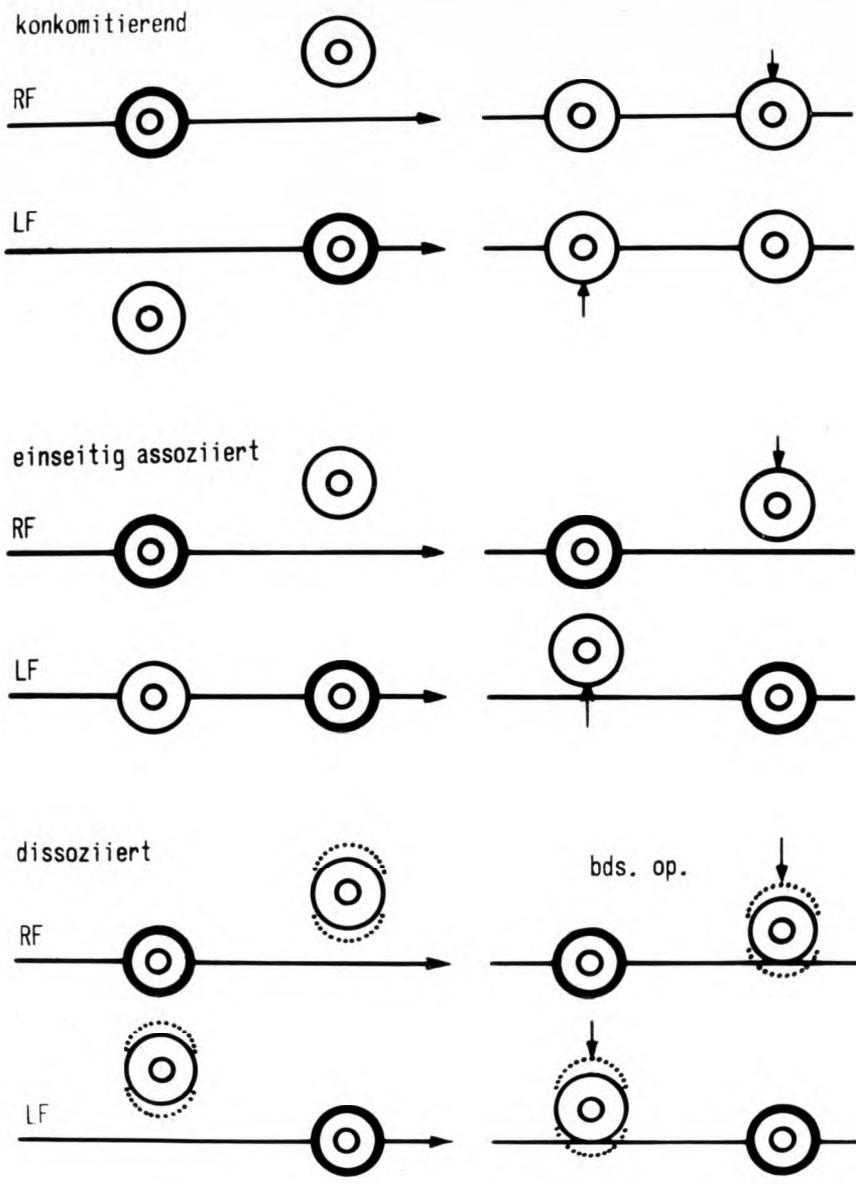
1. Beim konkomitierenden Typ führt die Operation an einem geraden Vertikalmotor für beide Führungen um den gleichen Betrag zur Besserung oder auch zum vollen Ausgleich des vertikalen Winkels.
2. Beim einseitig assoziierten Typ resultiert bei Vollaussgleich der Vertikaldifferenz der betroffenen Führung ein etwa gleich großer Höherstand für die bislang höhenfehlerfreie Führung. Die empfohlene Festlegung durch Okklusion oder Übungen auf diese bessere Führung haben wir nie erzielen können – so mußten wir uns mit der Korrektur der Hälfte des Winkels begnügen. Damit verteilte sich die Vertikaldifferenz auf beide Führungen. Wir müssen feststellen, daß dieses Vorgehen für Fälle mit großer Fusionsbreite funktionelle Resultate liefern kann, im übrigen jedoch rein kosmetisch bessert.
3. Beim symmetrischen dissoziierten und auch beim beidseits assoziierten Vertikalschielen haben wir beide Recti superiores rückgelagert. Es resultierte für beide Führungen eine Minderung der Vertikaldifferenz, gelegentlich bis zum Parallelstand.

Als Grundlage für die Dosierung haben wir die Millimeter-Grad-Relation untersucht (Tabelle 1). Diese Werte wurden in der Primärstellung für beide Führungen errechnet. Im Aktionsfeld des operierten Muskels ist der Effekt etwas größer, in entgegengesetzter Blickrichtung kleiner.

Tabelle 1

Konkomitierendes Höhengschielen; Operationseffekt in der Primärstellung

Zahl der operierten Augen	Rectus superior-Rücklagerung in mm	Effekt/Rücklagerungsstrecke Grad/mm	
		Primärwinkel (nicht operiertes Auge führt)	Sekundärwinkel (operiertes Auge führt)
3	1	2,4	2,2
6	1,5	2,1	2,3
12	2	1,95	2,1
8	2,5	1,8	1,9
6	3	1,7	1,6
4	4	2,2	2,3



Wirkung der Rectus - superior - Rücklagerung

Abb. 5

Beim konkomitierenden Schielen ist der Effekt pro Millimeter Rücklagerung für beide Führungen der gleiche und steigt ziemlich konstant um 2 Grad pro Millimeter Rücklagerungsstrecke an. Daß bei Fixation mit dem nichtführenden Auge die Auswirkung derjenigen bei Fixation mit dem sensorisch führenden Auge gleich ist, dürfte auf der bewußten Beschränkung auf kleine Strecken beruhen.

Beim einseitig assoziierten Höhenschielern (Tabelle 2) ist der Effekt in den ersten postoperativen Wochen im primären Winkel, d. h. wenn das nichtoperierte Auge führt, zunächst größer, als wenn das operierte Auge führt. Einige Monate nach der Operation ist er auch hier für beide Führungen gleich groß und beträgt pro Millimeter wiederum etwa 2 Grad.

Tabelle 2 Die Werte in Klammern zeigen die unmittelbar postoperativ gemessenen Effekte

Einseitig assoziiertes Höhenschielern; Operationseffekt in der Primärstellung

Zahl der operierten Augen	Rectus superior-Rücklagerung in mm	Effekt/Rücklagerungsstrecke Grad/mm	
		Primärwinkel (nicht operiertes Auge führt)	Sekundärwinkel (operiertes Auge führt)
1	1	1,4 (1,5)	1,2 (0,5)
3	1,5	1,9 (2,0)	1,5 (0,8)
4	2	2,2 (1,9)	2,0 (2,0)
6	2,5	2,0 (2,5)	1,9 (1,4)
5	3	2,4 (3,3)	2,1 (2,1)
3	3,5	2,4 (3,2)	2,2 (1,5)

Die asymmetrisch dissoziierten Höhenschielern verhalten sich wie die einseitig assoziierten, d. h. sie „schaukeln“, und zwar so, daß das jeweils nicht führende Auge zum Steigen neigt. Dies mindert man durch die Operation. Beim symmetrischen dissoziierten Typ (Tabelle 3) kam es nach Rücklagerung beider Recti superiores zu einem Dauereffekt von ca. 1,8 Grad pro Millimeter in beiden Führungen. Das bedeutet, daß die schwankenden Höhenabweichungen des dissoziierten Höhenschielens in ihrem Ausmaß gedämpft werden.

Tabelle 3

Dissoziiertes Höhengschielen
 Operationseffekt in der Primärstellung *nach beidseitiger Operation*

Zahl der operierten Augen	Rectus superior-Rücklagerung in mm	Dämpfung des Primärwinkels (führendes Auge ist auch operiert) Grad/mm
6	1,5	1,7
9	2	1,9
8	2,5	2,1
11	3	1,6
4	3,5	1,7

38 Augen = 19 beidseitig operierte Patienten

Wir haben auch die wenigen Fälle von Rücklagerung des Rectus inferior und von Resektionen der geraden Höhenwender auf die Millimeter-Grad-Relation hin geprüft. Auch hier sahen wir einen Effekt von etwa zwei Grad pro Millimeter.

Tabelle 4 gibt Rechenschaft über das Endergebnis in Primärstellung bei Abschluß der operativen Behandlung. Die beschriebenen Fälle wurden an insgesamt bis zu vier Vertikalmuskeln operiert. Knapp die Hälfte war an einem oder zwei schrägen Muskeln voroperiert. Jeder dritte Patient wurde nur an einem Rectus superior operiert.

Tabelle 4 Ergebnisse bei Abschluß der operativen Behandlung. Bei allen aufgeführten Fällen wurde der Rectus superior rückgelagert; teilweise beidseits oder neben Eingriffen an Mm. obliquis, seltener am Rectus inferior

Motorisch befriedigende Korrektur
 für beide Führungen in Primärstellung $< \pm 1^\circ$ Vertikaldifferenz

Typen	Zahl der Fälle	davon $< \pm 1^\circ$
konkomitierend	38	18 = 47 %
einseitig assoziiert	22	5 = 22 %
dissoziiert	19	5 = 26 %
(komb. op.) (einseitig dissoziiert) (inkomitant)	13	4 = 30 %
insgesamt	92	32 = 34 %

Die Zuordnung zu den Gruppen bezieht sich jeweils auf den Status vor der ausgewerteten Rücklagerung des Rectus superior. Von 38 präoperativ konkomitierenden Fällen gelang bei 18, also knapp der Hälfte, in der Primärstellung eine Reduktion der Vertikaldifferenz auf weniger als ± 1 Grad. 5 von 22 einseitig assoziiert und 5 von 19 dissoziiert schielenden Patienten, mithin etwa jeder Vierte mit diesen schwierigen Befunden, kamen also in den Ein-Grad-Raum. Bescheidenere Besserungen des Vertikalwinkels in Primärstellung erreichten wir in weiteren 62 Fällen.

Wie zu erwarten, zeigen die rein konkomitierenden Fälle die besten motorischen Ergebnisse. Weniger gut läßt sich einseitiger Höherstand mit einem einfachen Eingriff an einem Rectus verticalis korrigieren. Überraschend günstig schneiden die dissoziierten Höhenschieler ab, gemessen an der üblichen Prognosestellung. Dabei ist noch zu würdigen, daß ohne messende Dissoziation bei den funktionstüchtigen Fällen in Wirklichkeit nur phorische Restzustände vorlagen.

Wir untersuchten auch das Verhalten der Höhen-Restwinkel in den neun Blickrichtungen (Tabelle 5). Auch hier erscheint die Indikation durch die Resultate gerechtfertigt. Grobe rotatorische Einstellbewegungen und ausgeprägte A-, V- oder X-Syndrome waren postoperativ nur selten nachzuweisen.

Tabelle 5

Stellungskorrektur in den Blickrichtungen
 $< \pm$ VD 1° wurde erreicht

für 9 Blickrichtungen	in 11 Fällen
für Primärstellung und Abblick	in 7 Fällen
für Primärstellung und betroffene Richtung	in 5 Fällen
nur für Primärstellung	in 9 Fällen
insgesamt 32 Fälle	

Für unser Thema sind die motorischen Ergebnisse der entscheidende Gesichtspunkt. Die Überprüfung der binokularen Funktionsgemeinschaft scheint uns aber als Effizienzkontrolle notwendig. Häufig gehen wir ja gerade der möglichen binokularen Zusammenarbeit wegen die kleinen Vertikalwinkel überhaupt nur operativ an. Den Schweißtest in Ferne oder Nähe positiv fanden wir bei zwei Drittel der Fälle. Schweiß- und Worthtest in Ferne oder Nähe positiv hatten von den nahezu konkomitierenden Fällen 41 %, von den einseitig assoziierten nur 18 % und bei den dissoziierten 28 % (Tabelle 6). Keiner der Fälle leistete den Worthtest in allen Distanzen und Blickrichtungen. Am Phasendifferenz-Haploskop ließen sich dementsprechend fast immer kleine Restskotome nachweisen.

Tabelle 6

Postoperative Binokularfunktionen
 Schweiß- und Worth-Test für Ferne oder Nähe positiv

nahezu konkomitierende Fälle	41 %
einseitig assoziierte Fälle	18 %
dissoziierte Fälle	28 %
Durchschnitt aller Fälle	32 %

Der ideale motorische und der gewünschte sensorische Effekt decken sich jedoch nicht in jedem Einzelfalle. Manche Patienten können trotz ausreichender motorischer Korrektur nicht fusionieren und andere überwinden im Sinne einer Phorie größere Restfehler. Ob nun eine Phorie oder ein manifester Restwinkel zurückbleibt, ist in letzter Instanz abhängig von der mitgebrachten sensorischen Veranlagung.

Das Verhalten der Korrespondenz sei nur kurz angedeutet. Wir fanden, daß bei ursprünglich anomaler Korrespondenz die funktionellen Ergebnisse nicht schlechter sind als bei ursprünglich normaler Korrespondenz, weil die Fälle mit binokularer Zusammenarbeit bei Mikroanomalie einbezogen sind. Dies scheint uns bei Beobachtung motorischer Probleme legitim.

Insgesamt ist festzustellen, daß 32% unserer Fälle in den Genuß einer binokularen Funktionsgemeinschaft gekommen sind. Dies ist eine Quote, die auch bei anderen komplizierten Strabismus-Fällen heute noch kaum zu überschreiten ist (RICHTER, HAMBURGER). Diese Barriere ist sicher nicht durch die motorische Problematik allein, sondern auch durch die sensorischen Vorbedingungen begründet.

Literatur

- Bielschowsky, A.: Die einseitigen und gegensinnigen (dissoziierten) Vertikalbewegungen der Augen.
Albrecht v. Graefes Archiv Ophthal. 125, 493–553 (1931).
- Boeder, P.: Co-operative action of the extra-ocular muscles.
Brit. J. Ophth. 46, 397–403 (1962).
- Crone, R. A.: Die operative Therapie des Höhengschielens.
71. Zus. Dtsch. Ophth. Ges. Hdbg. 1971, Bergmann, München 1972, 447–452.
- Haase, W.: Zur operativen Behandlung horizontaler Inkomitanz im Rahmen des frühkindlichen Strabismus (A-Syndrom).
Klin. Mbl. Augenhk. 160, 648–662 (1972).
- Hamburger, F. A.: Das akkommodative Moment beim Begleitschielen.
Klin. Mbl. Augenhk. 160, 113–118 (1972).
- Jaensch, P. A.: Diagnose und Therapie des Schielens.
Bücherei des Augenarztes, 24. Heft, S. 84, Herausg. Prof. Dr. R. Thiel, Enke, Stuttgart 1956.
- Jampel, R. S.: The action of the superior oblique muscle: An experimental study in the monkey.
Arch. Ophthal. 78, 606–612 (1967).
- Knapp, Ph.: Dissoziated vertical deviations.
II. Meet. I.S.A. 20.–25. 5. 1974 Marseille, im Druck.
- Piper, H. F.: Über die Bedeutung des V- und A-Phänomens beim Schielen.
Ber. 107. Rhein.-Westf. Augenärzte 1963, 63–65.
- Richter, Susanne: Erfahrungsbericht über pleoptische und orthoptische Behandlungsergebnisse.
Klin. Mbl. Augenhk. 137, 155–160 (1960).
- Robinson, D. A.: An analysis of extraocular muscle cooperation.
II. Meet. I.S.A. 20.–25. 5. 1974 Marseille, im Druck.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. H.-G. Conrad, Univ.-Augenklinik, 2300 Kiel, Hegewischstraße 2

Operative Korrektur des Höhenschielens

von Werner Schmack

Das Höhenschielen wird wegen seiner ungünstigen binokularen Behandlungsergebnisse oft vernachlässigt. Die Erfolge der Prismenkorrektur sind wegen des inkonstanten Winkels bei der Horizontalabweichung unbefriedigend und haben in der Regel nur bei der Hyperphorie Erfolg. Die Beseitigung eines Hemmungsskotoms gelingt ebenfalls nur bei kleinen Höhenabweichungen und wird sehr wenig praktiziert. Die operative Korrektur ist aus mehreren Gründen schwierig. Das größte Problem liegt nicht in der Operationstechnik, sondern in der Hauptsache in der Diagnostik des Hypertropie-typen und in der daraus resultierenden Operationsindikation, d. h. in der Frage, welcher Muskel verstärkt, geschwächt oder verlagert werden soll.

Zunächst die *Diagnostik*. (Abb. 1)

Die Einteilung der Schieltypen bei der Vertikalabweichung ist nicht einheitlich, insbesondere in der angelsächsischen Literatur oft verwirrend. Wir unterscheiden deshalb nachfolgende Haupttypen des Höhenschielens, wobei wir die selteneren Abweichungen gesondert aufzeichnen.

Arten des Höhenschielens

1. Hyperphorie
 2. Strabismus convergens sursoadductorius
 3. Strabismus sursumvergens unilateralis
 - a) angeboren
 - b) erworben
 4. Strabismus concomitans sursumvergens alternans (Dissoziiertes Höhenschielen)
 5. Strabismus divergens et sursumvergens
 6. A- oder V-Syndrom
-

Abb. 1

1. Die *Hyperphorie*.

Dies ist eine Höhenabweichung, die sich, je nach Autor, zwischen 15 und 30 % bei Routineuntersuchungen findet. Die Therapie richtet sich nach der Größe der Abweichung: Fusionsschulung, Beseitigung des Hemmungsskotoms mit dem Euthyskop, bei stärkeren Abweichungen eine Operation mit einer Schwächung des M. obliquus inferior oder einer Faltung des M. obliquus superior.

2. Der *Strabismus convergens sursoadductorius*.

Dies ist die häufigste Höhenabweichung nach der Hyperphorie. Wegen der Verbindung mit einer Horizontalabweichung sind die Behandlungsergebnisse etwas ungünstiger. Die Genese wird noch diskutiert, ein Teil der Autoren, so z. B. AUST, sprechen von einer Trochlearisparese, andere von einer Überfunktion des M. obliquus inferior (MACKENSEN, HAMBURGER u. a.).

Diese Hypertropieform ist eine sehr häufige Begleiterscheinung des convergenten Begleitschielens. Da der Schielwinkel nicht in allen Schielstellungen gleich ist, muß in der Regel operativ korrigiert werden, weil wegen der größeren Vertikalabweichung eine Fusion nicht mehr möglich ist.

Wir bevorzugen die Stärkung des *M. obliquus superior* und operieren nur bei sehr großem Winkel den *M. obliquus inferior*.

3. Der *Strabismus sursumvergens unilateralis* als Ausdruck einer angeborenen oder erworbenen Muskelparese oder erheblichen Unterfunktionen, diesmal ohne oder nur mit einer sehr geringen convergenten Komponente. Hierher zählen wir auch das Tendon sheath-Syndrom von BROWN. Bei dieser Höhenabweichung ist eine frühzeitige Korrektur sowohl beim angeborenen als auch bei der erworbenen Parese notwendig, um das verlorengegangene oder fehlende Stereosehen wiederherzustellen.

4. Beim *Strabismus concomitans sursumvergens alternans*, dem dissoziierten Höhenschielen, ist unserer Meinung nach ein Eingriff an beiden Augen notwendig. Oft ergibt erst die Operation an einem Auge die endgültige Diagnose. Wir haben den Eindruck, daß bei einem vorwiegend einseitigen Höhenschielen die Schwächung eines Horizontalmotors der einen Seite eine Überfunktion der anderen Seite deutlicher werden läßt. Das sind manchmal die Fälle, wo wir glauben, daß wir mit einer einseitigen Operation einen Übereffekt erreicht haben.

5. Beim *Strabismus divergens* mit sehr großem Schielwinkel beobachten wir nicht selten eine sursumvergente Begleitkomponente, die auch nach Korrektur der Horizontalmotoren erhalten bleibt. Auch in diesem Fall ist eine weitere operative Korrektur notwendig.

6. Die A- und V-Syndrome benötigen nur bei stärkeren Abweichungen eine operative Korrektur (BRÜCKNER). 1968 hat STANWORTH eine Zusammenstellung der möglichen Operationen an den Horizontal- und Vertikalmuskeln publiziert.

Im folgenden möchte ich Ihnen unsere *Operationsmethoden* beim *Strabismus verticalis* vorstellen. Wir bevorzugen die *Faltung des M. obliquus superior*. Im Gegensatz zu vielen Autoren suchen wir den Muskel *nasal* vom *M. rectus superior* auf und zwar aus folgender Überlegung: Wenn wir den Muskel unter dem *M. rectus superior* mit dem Schielhaken nach temporal ziehen, verändern wir den Ansatz des Muskels. Auf der folgenden Abbildung (Abb. 2) sehen Sie den Ansatz des *M. obliquus superior* unter dem *rectus superior* nach FELLIS. Viele Autoren (u. a. ROHEN, BENNINGHOF, FRANCESCETTI und BLUM) haben die Bedeutung dieses Muskelansatzes für die Funktion des *M. obliquus superior* in Abhängigkeit von der Richtung der Muskelwirkung beschrieben.

Uns kommt es bei der Operation darauf an, diesen Muskelansatz zu erhalten und nicht zu verkleinern bzw. zu verlagern, wie es ja bei der Faltung auf der temporalen Seite notwendig ist.

Zum zweiten möchten wir jede Manipulation der Kreuzungsstelle mit dem *M. rectus superior* vermeiden, um Verwachsungen zwischen diesen beiden Muskeln auszuschließen. Wenn wir jedoch das freie Sehnenende zwischen Trochlea und *M. rectus superior* nahe dem geraden Muskel falten, bestehen diese Gefahren nicht. Da die Abrollstrecke nicht groß ist, besteht nicht die Gefahr, daß unsere Falte an die Trochlea kommt. Wir gehen operativ so vor, daß wir den Bulbus mit zwei Haltefäden in der Sklera bei 9 und 1 Uhr anschlingen. Die *Conjunctiva* wird durch einen Limbusschnitt eröffnet, damit es

Abb. 2 Blick von oben auf den linken M. obliquus superior (Schematisch nach P. FELLIS)

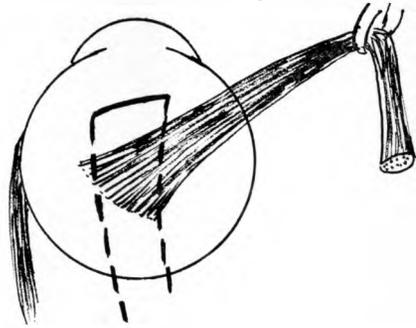
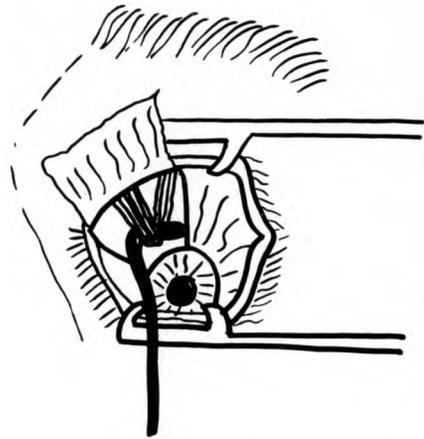


Abb. 3 Operationssituation bei der Faltung des M. obliquus superior des linken Auges beim nasalen Zugang



keine Verwachsungen mit dem Muskel gibt. Der Muskel wird mit dem Schielhaken aufgesucht und dann mit dem Muskelfalter nach CÜPPERS gefaltet (Abb. 3). Bei dieser Prozedur wird der Bulbus vom Assistenten so rotiert, daß die Muskelfalte möglichst nahe an den M. rectus superior kommt, ohne den Muskel selbst zu tangieren. Die Muskelfalte wird fest mit einem nicht resorbierbaren monofilen Suturamidfaden, 5×0 , genäht. Die Bindehaut mit Einzelknopfnähten Catgut, 6×0 , atraumatisch verschlossen. Bei dieser Eröffnung ist in einer Sitzung auch ein Eingriff am M. rectus internus möglich. Ein BROWN-Syndrom haben wir bei dieser Operationsmethode nicht beobachtet.

Diese Muskelfaltierung bietet sich für folgende Indikationen an:

einseitige Hypertropie, Dissoziiertes Höhenschielen, in diesem Fall an beiden Augen. Auch bei der Obliquus superior-Parese und beim Strabismus convergens sursoadductorius nach einem Eingriff an den Horizontalmotoren, die immer zuerst in einer anderen Sitzung operiert werden.

Die Rücklagerung des M. obliquus inferior wird in unserer Praxis transconjunctival durchgeführt, wie FINK und BRÜCKNER sie beschrieben haben. Die Bindehaueröffnung erfolgt ebenfalls mit einem Limbusschnitt, der Muskel wird mit einer Muskel-

klemme gefaßt, es werden zwei Peitschennähte gelegt und der Muskel mit zwei Sklerainsertionen nach Lokalisation mit dem Meßzirkel in der Sklera fixiert. DE DECKER hat kürzlich über eine Variation berichtet, er näht nur die vordere Lefze und durchtrennt das zarte Muskelband, das zum hinteren Pol zieht, das sogenannte hintere Hemmband, nicht. Dadurch wird ein breiter Muskelansatz mit nur einer Naht erreicht. Die Schwierigkeit bei der Fixierung der in üblicher Weise gelegten zweiten Muskelnahnt entfällt bei dieser Methode. Wir lagern den M. obliquus inferior bei einer Parese des M. obliquus superior mit großem Winkel zurück bzw. bei einer Überfunktion des M. obliquus inferior, ebenfalls bei einem großen Winkel. Eine Operation beider M. obliqui an einem Auge soll nie durchgeführt werden.

Als dritte Operationsmethode führen wir eine *Rücklagerung* des M. rectus superior aus. Dieser Eingriff kann Einfluß auf die Größe der Lidspalte haben, wie alle Eingriffe an den geraden Vertikalmotoren. Außerdem besteht die Gefahr, daß bei der Rücklagerung es zu einer Verwachsung mit dem M. obliquus superior kommt, wenn dieser durch eine Normvariante zu weit vorn ansetzt.

In der folgenden Tabelle (Abb. 4) zeige ich Ihnen die möglichen Eingriffe an den Vertikalmotoren mit der jeweiligen maximalen Dosierung. Beim M. obliquus superior ist die Rücklagerung unüblich. Einige Autoren, z. B. BERKE, empfehlen eine partielle Tenotomie.

Bei der Auswertung von 309 Schieloperationen (seit 1971) haben wir in 40 Fällen Eingriffe an den Vertikalmotoren durchgeführt. Davon 82,5% am M. obliquus superior, 15,0% am M. obliquus inferior und nur 2,5% am M. rectus superior. Wir haben in ca. 50% eine Beseitigung der Hypertropie bis auf maximal zwei Grad durch einen Eingriff erreicht, beim Strabismus concomitans sursumvergens alternans in der Regel mit zwei Eingriffen. Die funktionellen Ergebnisse waren erklärlicherweise nicht so günstig.

Dosierung für die operative Korrektur des Höhenschielens

M. rectus superior		M. obliquus inferior	
Rücklagerung:	maximal 5 mm	Rücklagerung:	6–10 mm
Myektomie:	maximal 4 mm	Myektomie:	5–10 mm
M. rectus inferior		M. obliquus superior	
Rücklagerung:	maximal 6 mm	Rücklagerung:	nicht üblich
Myektomie:	maximal 6 mm	Myektomie:	2×3–2×6 mm

Abb. 4

Nun zum Effekt der Operationen:

Wir haben 29 Muskelfaltungen am M. obliquus superior ausgewertet. Die postoperative Beobachtungszeit betrug mindestens vier Monate, im Maximum drei Jahre. Auffällig war, daß bei der von uns durchgeführten Operationsmethode der beschriebene postoperative Übereffekt ausblieb, so daß wir schon in der ersten Woche nach der Operation die Wirkung der Operation beurteilen konnten. Wir haben errechnet, daß bei unserer Technik eine Faltung von 1 mm eine durchschnittliche Winkelverkleinerung in Primärposition von 0,74° erbringt (Abb. 5).

Ergebnisse operativer Eingriffe bei der Hyperotropie

M. obliquus superior: 1 mm Faltung	= 0,74°
M. obliquus inferior: 1 mm Rücklagerung	= ca. 0,8°
M. rectus superior: 1 mm Myektomie	= ca. 1,0°

Abb. 5

Berücksichtigt wurde bei jeder Operation der Divergenzeffekt der Faltung des M. obliquus superior, der bei der Rücklagerung des M. obliquus inferior vernachlässigt werden kann. Die Rücklagerung des M. obliquus inferior ergibt pro mm ca. 0,8 Grad Winkelverkleinerung. Hier sind exakte Berechnungen wegen der geringen Fallzahl in unserem Krankengut nicht möglich. Bei der Rücklagerung des M. rectus superior muß ein durchschnittlicher Effekt von 1 Grad Winkelverkleinerung pro mm Rücklagerung einkalkuliert werden. Objektiv meßbare Winkelgrößen werden es sicher ermöglichen, noch bessere Operationsergebnisse zu erzielen.

Literatur

- Adelstein, F. und Cüppers, C.: Zum Problem der Vertikalpareesen im Rahmen der Strabismus-Therapie. *Klin. Mbl. Augenhk.* 144, 555–566 (1964).
- Berke, R. N.: Surgical treatment of hypertropia. *Symp. on the New Orleans Acad. of Ophthal.* St. Louis: C. V. Mosby Co., 1962, pp 190–191.
- Brückner, R.: Physiologie und Pathologie des Bewegungsapparates. In Merté, H.-J.: *Augenärztliche Fortbildung.* Verlag Theissen, Düsseldorf 1960.
- Brückner, R.: Über die transkonjunktivale Aufsuchung und Rücklagerung des M. obliquus inferior. *Ophthalmologica* 163: 185–188 (1971).
- Crone, R. A.: Die operative Therapie des Höhenschielens. *71. Ber. dtsh. ophthal. Ges.*, 447–451 (1971).
- Cüppers, C.: Beitrag zur Chirurgie des Obliquus superior. *34. Vers. Rhein.-Main. Augenärzte, Frankfurt a. M.*, 2./3. 12. 1961.
- De Decker, W.: Zur Technik der Obliquus-Chirurgie. *Vortrag 128. Vers. Rhein.-Westf. Augenärzte Bonn* 13.–15. 9. 1974.
- Fells, P.: The role of the oblique muscles. p. 705–714.
- Fink, W. H.: Present concept of superior oblique surgery. *Am. J. Ophthal.* 37 (1954) 548–557.
- Fink, W. H.: Surgery of the oblique muscles of the eye. *Mosby St. Louis* p. 304 (1954).
- Gillies, W. E.: Simple technique for recession of the inferior oblique muscle. *Brit. J. Ophthal.* (1970) 54, 736.

- Gillies, W. E.: The indications for recession of the inferior oblique muscles. Second meeting Intern. Strabismological Ass. Marseilles, 20.—25. 5. 1974, p. 277—280.
- Hamburger, F. A.: Stellungsanomalien in Velhagen, K.: Der Augenarzt Band III, p. 817 ff. Georg Thieme Verlag Stuttgart 1960.
- Hardesty, H. H.: Superior oblique tuck. Second Meeting Intern. Strabismological Ass. Marseilles, 20. bis 25. 5. 1974 p. 146—147.
- Harley, R. D. and Manley, D. R.: Bilateral superior oblique tenectomy in A pattern exotropia. *Annals Ophthal.* 441—448 (1970).
- Jampel, R. S.: The fundamental principle of the acation of the oblique ocular muscles. *Am. J. Ophthal.* 69 (1971) 623—638.
- Krystkowa, K.: Beiträge zur Chirurgie der Musculi obliqui. In *Arbeitskreis Schielbehandlung Wiesbaden 1971*, Band 4, p. 34—41, Nürnberg 1972.
- Mackensen, Aust, De Decker, Görtz, Grützner, Holland und Otto: Zur Behandlung des Höhenschielens. Round-Table-Gespräch, *Ber. dtsh. ophthal. Ges.* 71. 434—446 (1971).
- Raab, E. L. and Costenbader, F. D.: Unilateral Surgery for Inferior Oblique Overaction. *Arch. Ophthal.* Vol 90, 180—182 (1973).
- Stanworth, A.: The A and V Phenomea. *Brit. orthopt. J.* (1968) 25, 12.
- Stanworth, A.: Unusual Results of Vertical Muscle Surgery. *Brit. orthopt. J.* (1971) 28, 23.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Werner Schmack, Facharzt für Augenheilkunde, 4950 Minden, Stiftstraße 5

Berufsverband der Orthoptistinnen Deutschlands e. V.
Nürnberg, Hintere Ledergasse 23

Einladung

zur Tagung des

Berufsverbandes der Orthoptistinnen Deutschlands e. V.

Wiesbaden, Kurhaus

24. November 1974

Tagesordnung

1. Erfahrungen mit der sphärischen Überkorrektur des führenden Auges
Lühdemann, Hobohm und Soneson, Bremen
2. Sekundärer Konvergenzexzeß bei präoperativer Prismenbehandlung
Röder und Rüssmann, Köln
3. Der Lokalisationswandel bei anomaler Netzhautkorrespondenz und
Amblyopie unter Nachbildeinfluß
Schmidt, Konstanz
4. Die Auswirkung der Prismen-Überkorrektur auf die Netzhautkorrespondenz
Gröschner, Nürnberg
5. Postoperative Restkonvergenz bei latentem Nystagmus
Wendt und Rüssmann, Köln
6. Schwankende Schielwinkel bei Nystagmus
Gauder und Lenk, Nürnberg
7. Diagnose, Indikationsstellung und Verlaufskontrolle bei Störungen
im Bereich der schrägen Vertikalmotoren
Cüppers und Sen, Gießen
8. Ein Fall von Retinopathia praematurorum mit Strabismus
Mattenklott, Tübingen

Erfahrungen mit der sphärischen Überkorrektur des führenden Auges

von K. Lühdemann, B. Hobohm und G. Sonesson

Nach gemeinsamen Überlegungen der theoretischen Grundlagen und der praktischen Anwendungsmöglichkeiten mit meinen Kolleginnen, Frau Sonesson und Frau Hobohm, möchte ich heute über die Erfahrungen mit einer Amblyopiebehandlungsmethode berichten, die wir seit drei Jahren bei Kindern zwischen dem 3. und 13. Lebensjahr praktizieren, der sphärischen Überkorrektur des führenden Auges.

Unsere Basis ist die Erfahrung, daß überkorrigierte Augen in der Ferne schlechter sehen als normalkorrigierte.

Unter dem Begriff sphärische Überkorrektur, auch bekannt als Slight Penalisation, verstehen wir eine Korrektur, die den Wert der gemessenen Refraktionsanomalie übersteigt. Bei einer mittelgradigen Hyperopie beträgt diese ca. +1,5 sph. Bei Hyperopien über 5,0 dptr. sollte dieser Wert über-, bei niedrigen Hyperopien unterschritten werden. Je nach der Höhe des Brechungsfehlers ergibt sich bei unseren Patienten eine Variationsbreite von +0,5 bis +2,25 dptr. Die Überkorrektur erfolgt stets vor dem führenden Auge, um Vorbedingungen für einen Fern-Nah-Alternans zu schaffen. Unter dieser Therapie sollte das überkorrigierte führende Auge nur noch in der Nähe, das normalkorrigierte Auge in der Ferne benutzt werden.

Wir beginnen die sphärische Überkorrektur bei einem Fernvisus von mindestens 0,7 auf dem nichtführenden Auge. Die Dosierung der Überkorrektur ist abhängig von der Aufnahme des Fern-Nah-Alternans. Die Angaben über Visusminderungen des führenden Auges schwanken entsprechend der Höhe der Überkorrektur zwischen 0,1 und 0,9

Es haben sich drei günstige Anwendungsgebiete herauskristallisiert:

1. Amblyopie auf der Grundlage einer Anisometropie ohne Strabismus.
2. Primärer Mikrostrabismus mit Restamblyopie.
3. Sekundärer Mikrostrabismus mit strenger Führung als Amblyopieprophylaxe.

Zu 1.

Als Beispiel zur Amblyopie auf der Grundlage einer Anisometropie ohne Strabismus möchte ich ein 1968 geborenes Mädchen anführen, das im Juli 1973 in unsere Praxis kam. Die Refraktionsanomalie betrug R +2,25 sph - +2,0 cyl/110°, L +2,25 sph. Es lag kein Strabismus vor. Die Sehschärfe war rechts auf 0,3 herabgesetzt, links normal. Wir verordneten R +1,5 sph - +1,75 cyl/110°, L +1,0 sph, okkludierten 14 Tage mit Klebeokklusion links, applizierten anschließend über zwei Monate täglich Atropin 0,8% links und erhöhten dann die Korrektur des führenden linken Auges auf L +3,75 sph, also um 1,5 dptr über dem gemessenen Brechungsfehler.

Das Kind liest seit März 1974 mit dem ehemals amblyopen Auge 1,0 EHR. Die Fusionsbreite beträgt über 20°. Angaben über Stereosehen sind positiv.

Zu 2.

Zur Demonstration der Behandlung des primären Mikrostrabismus mit Restamblyopie schildere ich die Therapie eines 1961 geborenen Mädchens, das 1973 im Juni zu uns kam. Es lag ein Strabismus convergens dexter von $+2^\circ$ vor. Der Visus rechts betrug 0,6. Die Refraktionsanomalie lag R/L bei $+1,5$ sph, Fixation rechts nasal am Wall-reflex.

Nach dreiwöchiger Atropingabe links verordneten wir R $+0,5$ sph, L $+3,0$ sph.

Die Visusangaben liegen inzwischen bei 1,25 ZR rechts. Die Fusionsbreite beträgt ca. 15° , grobes Stereosehen ist vorhanden.

Zu 3.

Als Beispiel der Therapie eines sekundären Mikrostrabismus mit strenger Führung als Amblyopieprophylaxe dient ein 1965 geborenes Kind. Es kam 1969 zu uns mit einem Strabismus convergens dexter von $+20^\circ$. Der Brechungsfehler betrug R $+5,25$ sph $- +1,5/85^\circ$, L $+5,25$ sph $- +1,25/95^\circ$, der Visus R 0,6, L 1,0 EHE. Es folgten Behandlung mit Normalkorrektur und Volloklusiv links, im Januar 1970 Operation. Ein Restwinkel von $+2^\circ$ verblieb. Das Kind trägt heute R $+4,5$ sph $- +1,0/85^\circ$, L $+7,0$ sph $- +1,0/95^\circ$. Der Visus ist rechts 100%. Es wird geringe Fusionsbreite auf anomaler Basis angegeben.

Wir haben in den letzten Jahren über 2000 Patienten mit der sphärischen Überkorrektur behandelt. Sie setzen sich zusammen aus etwa 20% in der ersten Gruppe, der Amblyopie ohne Strabismus, etwa 65% in der zweiten Gruppe, dem primären Mikrostrabismus, und ca. 15% in der letzten Gruppe, dem sekundären Mikrostrabismus.

Die sphärische Überkorrektur hat sich bei unserer Amblyopietherapie als sehr vorteilhaft erwiesen. Im Gegensatz zur Behandlung mit Einschleioklusiv 0,1 oder Nagellack, die nur monokulares Sehen erlauben, ermöglicht die Methode Binokularsehen. Dieses ließ sich bei einem großen Teil der Patienten in einem Zwischenbereich von 30 cm bis 3 m nachweisen. Somit ist die Möglichkeit jahrelanger Anwendung gegeben. Ein weiterer Vorteil ist der gleitende Abbau. Je mehr die Dominanz des führenden Auges nachläßt, desto geringer darf die Überkorrektur sein. Die Behinderung des führenden Auges wird in praktisch kaum wahrnehmbaren Stufen herabgesetzt.

Hinweisen möchten wir außerdem auf den guten kosmetischen Effekt der Behandlungsmethode. Äußerlich ist keine Abweichung von einer normalen Brille zu erkennen, so daß sich unsere kleinen Patienten komplikationsloser in ihre Umgebung einfügen.

Hinzu kommt, daß eine Mitarbeit der Eltern nicht erforderlich ist.

Allerdings möchten wir auch Nachteile dieser Therapie anführen, die bei einigen Patienten zu beobachten sind.

Zuerst wären die eventuellen Annahmeschwierigkeiten des Überkorrektionsglases zu nennen. Die Blockierung des führenden Auges für die Ferne wird manchmal nicht ohne weiteres hingenommen. Wir überbrücken diese Anfangsschwierigkeiten durch tägliche Applikation von Atropin in das überkorrigierte Auge. Allerdings ist diese Hilfestellung bei den meisten Patienten nur eine kurze Zeit nötig.

Weiter ist auf die exakte Zentrierung des Glases zu achten, weil Zentrum und Rand bei höheren Hyperopien erheblich unterschiedliche Refraktionswerte aufweisen. Diesen Faktor können sich die Patienten zunutze machen, indem sie durch Einnahme einer leichten Kopfwangshaltung die Überkorrektur umgehen, und somit einen Fern-Nah-Alternans vermeiden.

Als weiterer Nachteil ist die zusätzliche Gewichtsbelastung bei höhergradiger Weitsichtigkeit zu erwähnen, da diese in vielen Fällen eine stärkere Überkorrektur zur

Erreichung des gewünschten Effektes erfordert. Ein unter Umständen mehrmaliger Glaswechsel ist unter der Behandlung nicht auszuschließen.

Über Winkelbeeinflussungen müssen wir noch weitere Beobachtungen anstellen.

Nach unseren Erfahrungen mit der sphärischen Überkorrektur in den letzten Jahren sind wir zu der Auffassung gelangt, daß diese Methode sich als erfolgversprechende und leicht durchführbare Erweiterung unserer Therapie-Palette darstellt.

Der besondere Wert liegt dabei unseres Erachtens neben den objektiven Behandlungserfolgen auch in der Verminderung psychischer Belastungen für unsere Patienten.

Anschrift der Verfasserinnen:

K. Lühdemann, B. Hobohm, G. Sonesson

Pleoptik-Orthoptik-Abteilung Dr. A. Dippel, 2800 Bremen, Parkstraße 4

Sekundärer Konvergenzexzeß bei präoperativer Prismenbehandlung

von R. Röder und W. Rübmann

In Anlehnung an AUST (1971) benutzten wir in der präoperativen Phase Prismen zur Stabilisierung des objektiven Winkels, auch in Fällen mit anomaler Netzhautkorrespondenz. Dabei vergrößert sich der Schielwinkel in der Regel. Wir verstärken dann die Prismen so lange, bis der objektive Winkel stabil bleibt. Auf diesem Wege läßt sich keine bifoveolare Fixation erreichen. Es ist jedoch möglich, den postoperativen Rückdrehreflex präoperativ abzuschätzen und bei der Indikationsstellung zu berücksichtigen. Während der Prismenbehandlung wird in einigen Fällen eine überschießende Vergrößerung des Nahwinkels beobachtet. WELGE-LÜSSEN und AUST (1972) sprechen von einem sekundären Konvergenzüberschuß. In einer früheren Arbeit (1973) haben wir zeigen können, daß ein sekundärer Konvergenzexzeß vorwiegend bei kleinem primären Konvergenzüberschuß auftritt. Er ist daneben häufiger bei Fällen ohne Amblyopie. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über 123 Fälle, bei denen eine präoperative Prismenstabilisierung des objektiven Winkels über einen Zeitraum von maximal sechs Wochen

Tabelle 1 Verhältnis von Fern- zu Nahwinkel (N/F) nach vier Wochen Prismenstabilisierung

N/F nach 4 Wochen Prismenstabilisierung

N/F vor Prismen	≤ 1.1	$> 1.1 \leq 1.5$	> 1.5	Anzahl
≤ 1.1	71%	23%	6%	31
$> 1.1 \leq 1.5$	47%	40%	13%	70
> 1.5	36%	36%	28%	22

Sehschärfenunterschied R/L 0.2
 Vertikale Komponente 83 von 123

durchgeführt wurde. Es handelte sich um Kinder im Alter zwischen 5 und 7 Jahren mit anomaler Netzhautkorrespondenz. Wir haben hier den Konvergenzexzeß nicht als Differenz zwischen Fern- und Nahwinkel, sondern als Verhältniszahl Nah- zu Fernwinkel ausgedrückt. Hat diese Verhältniszahl den Wert 1,1, dann ist der Nahwinkel um 10% größer als der Fernwinkel, bei einem Wert von 1,5 entsprechend um 50%. Bei 31 Kindern war vor Prismenstabilisierung der Nahwinkel höchstens 10% größer als der Fernwinkel. Nach Prismenstabilisierung fanden wir in dieser Gruppe einen sekundären Konvergenzüberschuß im Bereich von mehr als 10% bis 50% des Fernwinkels bei 23% der Kinder. Bei 6% ging in dieser Gruppe die Vergrößerung noch über 50% hinaus. In der Gruppe, die primär einen großen Konvergenzüberschuß aufwies — 70 Kinder mit $N/F 1,1 \leq 1,5$ — fand sich eine weitere Zunahme des Nahwinkels bei 13%. Wir haben den sekundären Konvergenzexzeß bei der Dosierung des operativen Eingriffs nie berücksichtigt, beobachteten jedoch Fälle, bei denen er postoperativ zunächst nicht verschwand. Es ist noch ungeklärt, wie weit der postoperative Konvergenzüberschuß unmittelbar durch die Prismenbehandlung verursacht wird. Wahrscheinlich ist auch postoperativ ohne Prismen das anomale Binokularsehen dafür verantwortlich. Für diese Annahme spricht auch, daß ein sekundärer Konvergenzexzeß seltener beobachtet wird, wenn man Prismenbehandlung und optische Penalisation miteinander kombiniert.

Ich möchte dies an Hand von 33 Konvergenzschielern, 5 bis 7 Jahre alt, ohne Penalisation und 35 mit Penalisation während der präoperativen Prismenbehandlung erläutern. Alle hatten zentrale Fixation, eine Visusdifferenz von max. 0,2 und bei irrealen und realen Objekten im objektiven Winkel am Synoptophor und im freien Raum rein anomale oder gemischte Netzhautkorrespondenz. Abbildung 1 zeigt den Unterschied von Nah- und Fernwinkel vor Prismenstabilisierung. Es überwiegen in beiden Gruppen Fälle mit geringem Konvergenzexzeß bis zu 5° . Abb. 2 zeigt die Verhältnisse eine Woche nach Beginn der Prismenbehandlung (Säule A), drei Tage vor dem operativen Eingriff (B) und sechs Wochen später (C). Die Prismenstabilisierung dauerte dabei bis zu sechs Wochen. Die Abbildung benutzt dieselbe Gruppierung wie Abbildung 1, unveränderter Konvergenzüberschuß ist durch kräftigere Schraffierung gekennzeichnet. Zu- und Abnahme des Konvergenzexzesses unter Prismenstabilisierung ist deutlich zu erkennen. Bemerkenswert ist, daß die Änderung des Konvergenzexzesses auch postoperativ andauert. Bei gleicher graphischer Darstellung zeigt die Abbildung 3 das Verhältnis des Konvergenzexzesses bei gleichzeitiger Nahpenalisation (POULIQUEN). In dieser Gruppe überwiegt die Zahl mit Abnahme des Nahwinkels. Sie zeigt sich besonders in den Fällen mit großem primären Konvergenzüberschuß. Besonders auffällig ist der Unterschied zwischen der Gruppe mit und der ohne Penalisation beim postoperativen Winkel. Mit Penalisation findet sich in der Regel eine Verkleinerung.

Tabelle 2 gibt die relative Häufigkeit von Zu- und Abnahme des Konvergenzexzesses wieder. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen ist zu Beginn der Prismenstabilisierung noch nicht deutlich zu erkennen. Bei den späteren Untersuchungen ist er eindeutig. So findet sich sechs Wochen nach der Operation in der Gruppe mit Penalisation bei 37% ein verkleinerter, bei 52% ein unveränderter und nur bei 11% ein vergrößerter Konvergenzüberschuß. In der Gruppe ohne Penalisation zeigen zu diesem Zeitpunkt immerhin 40% einen sekundären Konvergenzüberschuß.

Unsere Ergebnisse zeigen, daß sich der sekundäre Konvergenzexzeß bei Prismenstabilisierung in der Regel auch postoperativ zunächst nicht verliert. Er läßt sich in vielen Fällen durch gleichzeitige Penalisations-Behandlung vermeiden. Wir haben

Tabelle 2 Veränderung des Unterschiedes zwischen Fern- und Nahwinkel (N-F, Prismencovertest) bei Prismenstabilisierung ohne und mit Nahpenalisation

	N - F	nach 1 Woche	3 Tage vor Op	6 Wochen nach Op
ohne PE (33)	kleiner	30%	36%	30%
	unveränd.	42%	24%	30%
	größer	28%	40%	40%
mit PE (35)	kleiner	26%	34%	37%
	unveränd.	37%	40%	52%
	größer	37%	26%	11%

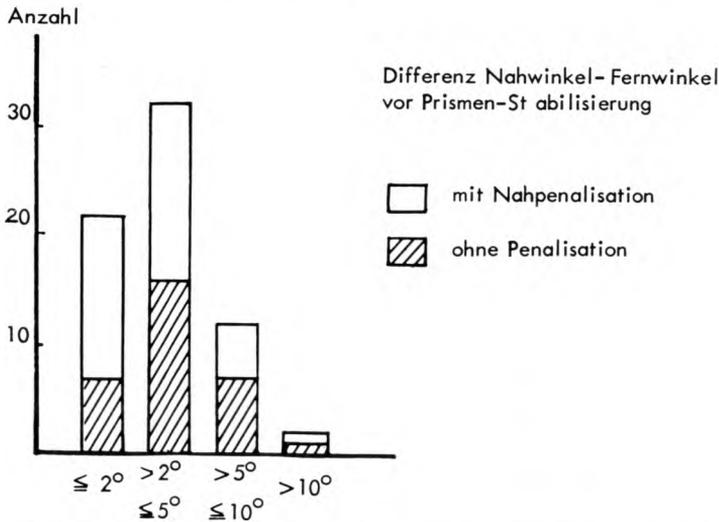


Abb. 1 Unterschied zwischen Fern- und Nahwinkel (N-F) vor Beginn der Prismenstabilisierung

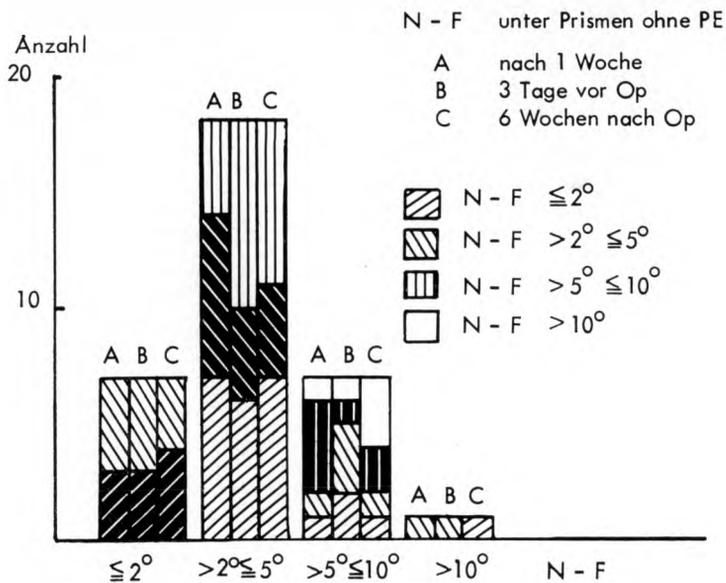


Abb. 2 Veränderung des Konvergenzüberschusses (N-F) ohne Penalisation

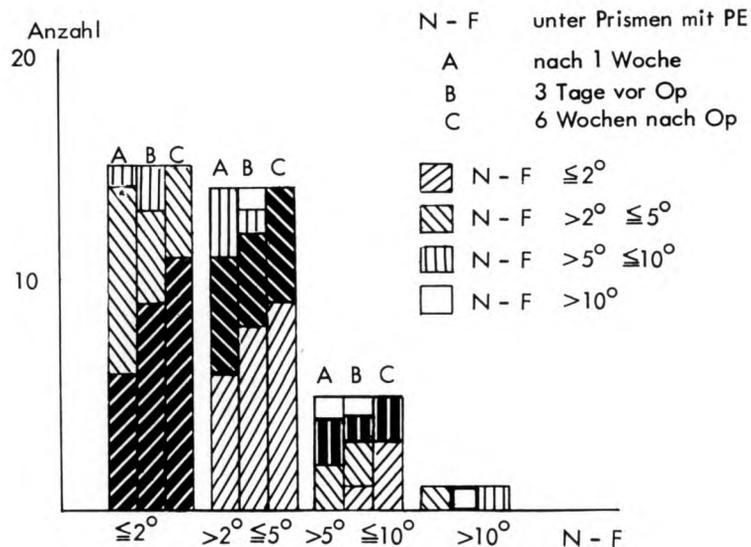


Abb. 3 Veränderung des Konvergenzüberschusses (N-F) mit Penalisation

nicht den Eindruck, daß der sekundäre Konvergenzexzeß nur ein Problem der Prismenstabilisierung ist. Er dürfte auch ohne diese Behandlung auftreten, wenn die Operation Parallelstand bei Fernfixation erzielt. Wahrscheinlich ist auch in diesen Fällen die Penalisation geeignet, die Entwicklung zu verhindern.

Literatur

- Aust, W.: Die Anwendung von Prismen in der Schielbehandlung.
Arbeitskreis Schielbehandlung Band 3, 59–61 (1971).
- Welge-Lüssen, L.,
Aust, W.: Prismenausgleich bei konkomitierendem Schielen mit Konvergenz-
überschuß.
Arbeitskreis Schielbehandlung Band 4, 21–25 (1972).
- Rüßmann, W.: Präoperativer Schielwinkelausgleich mit Fresnel-Prismen.
Sitzungsbericht 127. Versammlung Verein Rhein.-Westf. Augenärzte
(1973) Seite 32.

Anschrift der Verfasser:

Renate Röder (Orthoptistin), Priv.-Doz. Dr. med. W. Rüßmann, 5000 Köln 41, Univ.-
Augenklinik



OLEOMYCETIN[®]

Augentropfen

Breitband-Antibioticum zur Behandlung und Prophylaxe bakterieller Erkrankungen des vorderen Augenabschnittes. Sichere Wirkung auf die grampositiven und gramnegativen augenpathogenen Bakterien. Kleinste Resistenzquote. Gut verträgliche und technisch vorteilhafte Zubereitungsform mit Depotwirkung.

Zusammensetzung: 1,0 g Chloramphenicol in 100 g ölgiger Lösung.

Kontraindikationen: Überempfindlichkeit gegen Chloramphenicol.

Dosierung: Akute Fälle 3-4 mal, sonst 2-3 mal täglich 1-2 Tropfen in den Bindehautsack einträufeln.

Handelsform: Guttiole zu 10 ml DM 2,55 lt. AT. m. Mwst. Literatur und Muster auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

Der Lokalisationswandel bei anomaler Netzhautkorrespondenz und Amblyopie unter Nachbildeinfluß

von I. Schmidt

Bei den vom Augenarzt gut vorbehandelten kleinen Patienten, die uns zur orthoptischen Schulung überwiesen werden, finden wir bei der monokularen Funktionsprüfung praktisch keine Unterschiede mehr gegenüber normalen Kindern.

Wir finden foveoläre Fixationen und gutes optisches Auflösungsvermögen, keine Abweichungen von der visuellen und haptischen Lokalisation im Raum und keine auffälligen Kopfwangshaltungen (ausgenommen Patienten mit Nystagmus und Augenmuskelparesen).

Und dennoch werden deutliche Unterschiede im monokularen funktionellen Verhalten der Augen aufgedeckt, wenn wir

- a) einer Versuchsperson mit normalem Binokularsehen und
- b) einem Patienten mit anomaler Netzhautkorrespondenz ein ringförmiges Nachbild in die Netzhautmitte einprägen.

Das der Versuchsperson eingeblendete Nachbild wird von dieser in Primärstellung von Auge und Kopf ohne Abweichen der Blicklinie auf ein Fixierobjekt geradevorn lokalisiert und kann von ihr außerdem in jede sekundäre Blickrichtung mitgenommen und auf jedes im Raum befindliche Objekt lokalisiert werden. Das zentrale Nachbildfeld bezeichnet die Lage der Fovea im Raum und ist normalerweise mit der Gesichtsfeldmitte verknüpft.

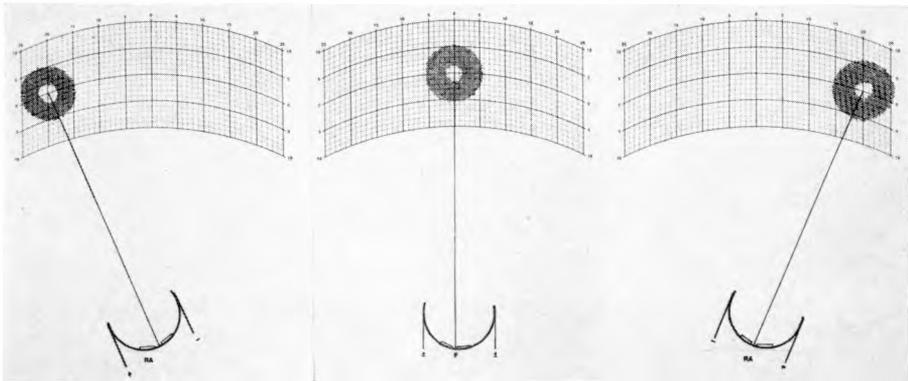


Abb. 1

Bei Patienten mit anomaler Netzhautkorrespondenz dagegen sind unter der fortdauernden Erregung eines negativen Nachbildes deutliche Abweichungen von der Verknüpfung foveale Sehrichtung und Gesichtsfeldmitte zu erkennen. Auffälligstes Merkmal ist, daß sofort nach Einblenden des Nachbildes die Blicklinie des Auges nicht auf den Fixierpunkt geradevorn, sondern in eine sekundäre Blickstellung gerichtet wird, ebenso das an die Fovea gebundene Nachbild. Fordert man das Kind auf, das Nachbild auf den Fixierpunkt geradevorn zu lokalisieren, versucht es zunächst über eine Kopfdrehung Nachbild und Fixierobjekt zur Deckung zu bringen. Dreht die beobachtende Orthoptistin den Kopf in die Primärstellung zurück, weichen Blicklinie und Nachbild wieder in einen peripheren Gesichtsfeldbereich aus. Die Projektion des Fixierpunktes fällt dabei auf eine außerhalb der Fovea liegende Netzhautstelle, die einen der Exzentrizität entsprechenden motorischen Reizwert, aber in Primärstellung von Kopf und Rumpf den Lokalwert geradevorn hat. Fordert man den Patienten erneut auf, mit Hilfe des Zeigefingers das Nachbild auf den Fixierpunkt zu lenken, so gelingt ihm das nur über einen willentlich stärkeren Bewegungsimpuls. Die Deckung ist meist unvollständig und die Blicklinie weicht bald wieder zum peripheren Gesichtsfeldbereich zurück.

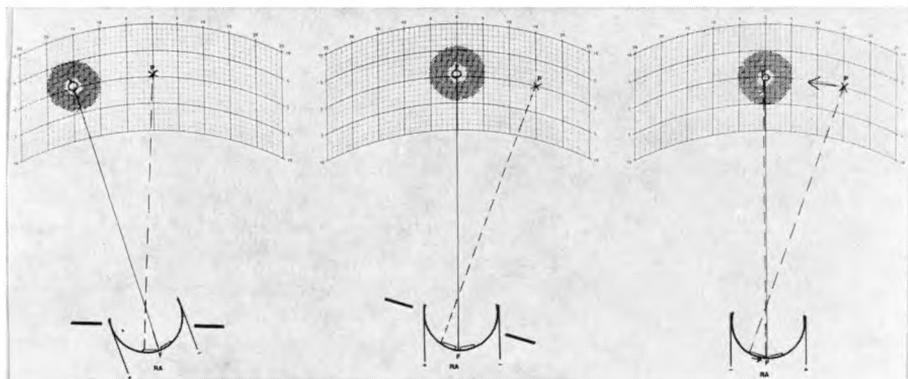


Abb. 2

Die Dissoziation von fovealer Hauptsehrichtung und Gesichtsfeldmitte ist dem Patienten normalerweise nicht bewußt und wird erst durch das negative Nachbild aufgedeckt. Eine genaue Prüfung der Binokularfunktionen gibt uns Auskunft über die Größe und Lage der Hemmungszone und über die binokulare Situation am Rand des Skotoms, nämlich den Bereich, der mit der Fovea des Führungsauges deckungsgleich ist.

Wir unterscheiden folgende Anpassungsformen in bezug auf das Skotom:

1. Monolaterales Skotom in ANK.
2. Alternierendes Skotom in ANK.

Es ist dabei völlig gleichgültig, ob es sich um eine harmonisch ANK oder um eine disharmonisch ANK handelt. Wichtig ist nur zu wissen, auf welchem Auge das Skotom bei Rechts- und Linksfixation liegt und welchen Raumwert das mit der Führungsfovea deckungsgleiche Netzhautareal hat. Beim monokularen Skotom und der Amblyopie mit exzentrischer Fixation sind die binokularen Anpassungsformen fast gleich, nur ist

bei der Amblyopie die Hauptsehrichtung nicht mehr an die Fovea centralis gebunden, sondern auf einen parazentralen Netzhautbereich verlagert. Punkt der exzentrischen Fixation und Punkt der binokularen Zusammenarbeit liegen meist weit auseinander und können auch bei falscher Vorbehandlung verschiedene Raumwerte haben. In ungünstigen Fällen liegen beide Punkte auf der gleichen Netzhautstelle.

Die alternierende Suppression in ANK möchte ich hier herausnehmen, da bei dieser Schiefelform andere Gesetzmäßigkeiten in der binokularen Anpassung bestehen und hierbei auch leicht ein Lokalisationswandel über Operation und Prismen erreicht werden kann.

Unsere therapeutischen Maßnahmen sind folglich darauf gerichtet, im nichtführenden Auge über einen Lokalisationswandel die verlagerte Hauptsehrichtung wieder mit der Gesichtsfeldmitte zu verknüpfen. Am besten dafür geeignet ist die von CÜPPERS entwickelte Methode mit Euthyskopnachbildern. Wir können damit zwei Hauptziele der Behandlung erreichen:

1. Erregungszuwachs im ganzen Skotomgebiet, um die bestehenden Hemmungsvorgänge abzubauen.
2. Dem Patienten die verlagerte Hauptsehrichtung sichtbar machen, um nun über gezielte Lokalisationsübungen einen Raumwertwandel zu erreichen.

Der Erfolg der Blick-Zielbewegung ist abhängig von der Stärke des motorischen Impulses an die Augenmuskeln. Das Maß für den motorischen Impuls, der erforderlich ist, peripheres Nachbild und Fixierpunkt zur Deckung zu bringen, ist wiederum abhängig von der Strecke, die bis zum Zielpunkt überwunden werden muß.

Und die auszuführende Bewegungsrichtung ist schließlich abhängig von dem Netzhautbereich, der mit der Fovea des führenden Auges deckungsgleich ist.

Ich möchte das an einigen Beispielen erläutern.

Objektiver Winkel $+14^\circ$, subjektiver Winkel $+2^\circ$, binokulare Zusammenarbeit bei $+2^\circ$. Der Punkt der subjektiven Lokalisation liegt auf einem nasalen Netzhautbereich und hat temporalen Raumwert. Folglich weicht unter Nachbildeinfluß die Blicklinie nach nasal aus. Um einen Raumwertwandel zu erzielen, sind also Lokalisationsübungen von nasal nach temporal in Richtung Abduktion auszuführen.

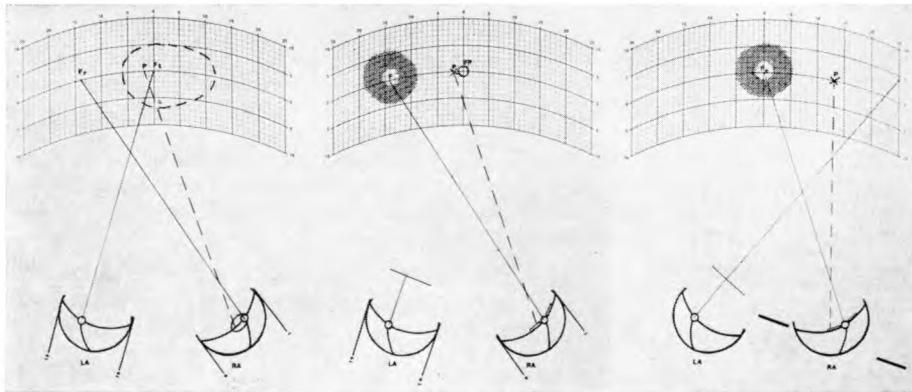


Abb. 3 Patient mit ANK bei Strabismus convergens

Objektiver Winkel -8° , subjektiver Winkel $+6^\circ$, binokulare Zusammenarbeit bei $+6^\circ$. Der Punkt der subjektiven Lokalisation liegt auf einem temporalen Netzhautbereich und hat nasalen Raumwert, das Nachbild weicht nach außen ab. Um den Raumwertwandel zu vollziehen, müssen Lokalisationsübungen von temporal nach nasal in Richtung Adduktion erfolgen.

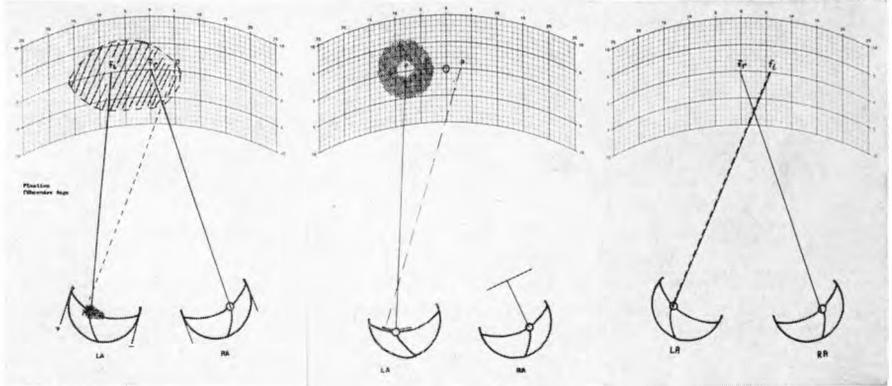


Abb. 4 Sekundäre Divergenz

(Abb. 5)

Winkel nach Hornhautreflexen $+20^\circ$, Winkel der exzentrischen Fixation $+8^\circ$, Punkt der subjektiven Lokalisation schwach bei -10° zu erkennen. Punkt der exzentrischen Fixation und Punkt der subjektiven Lokalisation liegen auf einem nasalen Netzhautbereich und haben beide temporalen Raumwert mit unterschiedlicher Abweichung. Um P 1 und P 2 in die Fovea zurückzuverlagern, sind wiederum Lokalisationsübungen von nasal nach temporal erforderlich. Will man bei der Behandlung der exzentrischen Fixation gleichzeitig normale Netzhautkorrespondenz erreichen, dann ist darauf zu achten, nicht mit den Übungen aufzuhören, wenn zentrale Fixation erreicht ist, sondern noch weiter zu behandeln, bis auch für Punkt 2, den Punkt der binokularen Zusammenarbeit, ein Raumwertwandel auf der Netzhaut stattgefunden hat.

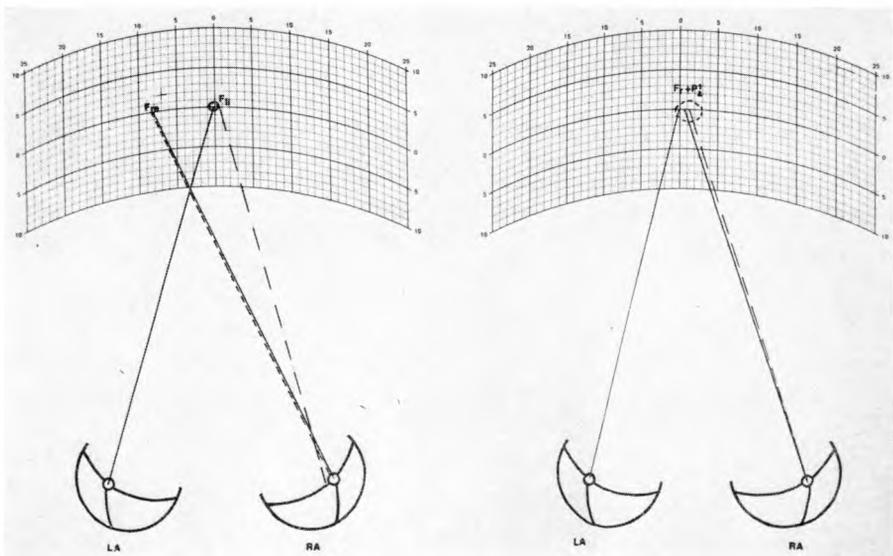
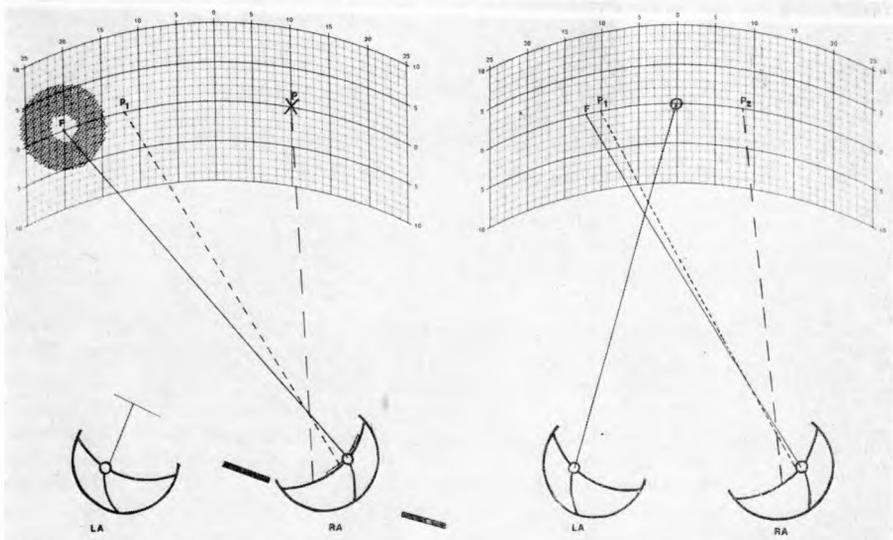


Abb. 5 Hochgradige Amblyopie mit exzentrischer Fixation

Objektiver Winkel $+3^\circ$, $+VD\ 3^\circ$, Subjektiver Winkel -12° , Winkel der exzentrischen Fixation 3° temporal der Macula.

Der Punkt der exzentrischen Fixation liegt temporal der Macula und hat nasalen Raumwert, Punkt der subjektiven Lokalisation liegt auf einem nasalen Netzhautbereich und hat temporalen Raumwert. Um hier einen Lokalisationswandel zu erzielen, muß man sich ganz auf die Projektion des Nachbildes in den Raum verlassen und auf die Kopfwangshaltung. Dieser Patient lokalisiert das Nachbild weit nach nasal, verbunden mit starker Kopfdrehung. Zu Anfang der Behandlung war es nicht möglich, das Auge aus dieser konvergenten Stellung in die Abduktion zu bewegen. Erst nach mehreren Sitzungen gelang es dem Kind, das Nachbild in Richtung Fixierpunkt zu lenken. Das Nachbild und die Blicklinie konnten mit dem Fixierpunkt aber nicht zur Deckung gebracht werden, sondern glitten in einen temporalen Netzhautbereich aus, entsprechend der temporalen Fixation. Um hier einen Lokalisationswandel zu erreichen, müssen Bewegungsübungen immer von der Stelle der peripheren Nachbildprojektion zum Fixierpunkt hin ausgeführt werden.

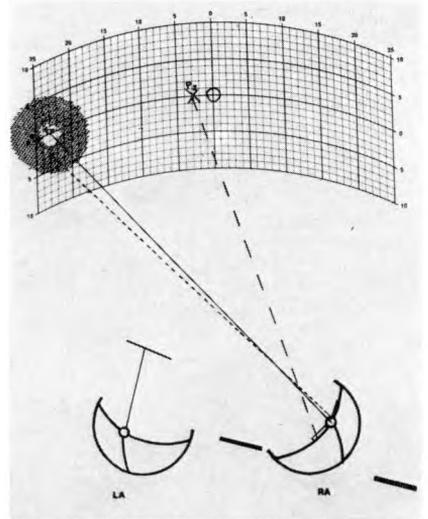
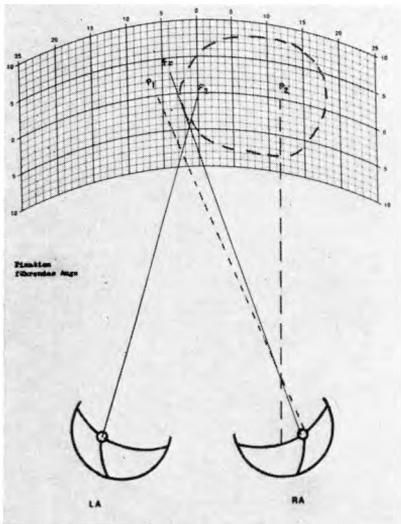


Abb. 6 Amblyopie des RA mit exzentrischer Fixation temporal der Macula, keine Kopfwangshaltung, freie Beweglichkeit der Augen

Objektiver Winkel $+7^\circ$, $-VD\ 8^\circ$, Subjektiver Winkel $+2^\circ$, $-VD\ 4^\circ$.

Punkt der subjektiven Lokalisation liegt nasal unterhalb von F und hat einen Raumwert temporal oben. Unter Nachbildeinfluß weicht die Blicklinie nach nasal unten aus. Folglich sind die Bewegungsübungen nach temporal oben auszuführen, und das Kinn darf nicht gehoben werden.

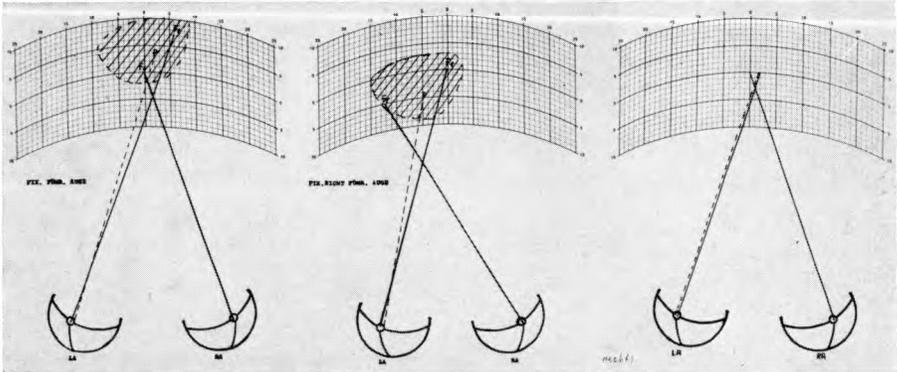


Abb. 7 Strabismus convergens et verticalis

Bei den Übungen ist vor allem darauf zu achten, daß die Aufmerksamkeit des Kindes immer auf das zentrale Nachbildfeld gerichtet ist und daß ein Abweichen der Blicklinie und auch eine Kopfdrehung sofort vom Patienten korrigiert werden. Mit der Kopfdrehung will sich der Patient dem aktiven Bewegungsimpuls entziehen, der für ihn wesentlich mühevoller auszuführen ist.

Wurden die Lokalisationsübungen nicht sachgerecht durchgeführt und die Kopfwangshaltung auch nicht korrigiert, blieb in allen Fällen eine exzentrische Fixation oder anomale Korrespondenz bestehen. Diesen Beweis brachte uns eine Behandlungsserie mit acht Patienten, die wir passiv mit Nachbildern am Pleoptophor behandelten, mit dem Ziel, über eine genaue Fixationskontrolle der Macula ein schnelleres positives Ergebnis zu erreichen. Das führende Auge fixierte dabei den roten Punkt im Führungsriff und stand in Konvergenzstellung, das nicht führende Auge wurde mit Nachbildern beflackert. Es konnte in keinem Fall eine Besserung des Befundes erreicht werden, bei zwei Patienten hatte ein Führungswechsel stattgefunden, der Anomaliewinkel blieb gleich und das Skotom lag auf dem ehemals führenden Auge.

Dieses Ergebnis zeigte, daß ein Raumwertwandel nur möglich ist, wenn gleichzeitig mit dem Erregungszuwachs im Skotomgebiet auch ein aktiver Bewegungsimpuls ausgelöst wird.

Diese für den Patienten neuen Bewegungsformen müssen erlernt werden. Damit er den Erfolg des Bewegungsablaufes an einem Ziel kontrollieren kann, muß man ihm den Zustand seiner auf einen Sinnenreiz folgenden fehlerhaften Muskelkontraktion bewußt machen, und über gezielte Lokalisationsübungen das Mißverhältnis zwischen motorischem Impuls und Muskelkontraktion beseitigen.

Anschrift der Verfasserin:

J. Schmidt, Orthoptistin, Praxis Dr. G. Richter, 7750 Konstanz, Marktstätte

Die Auswirkung der Prismen-Überkorrektur auf die Netzhautkorrespondenz

von A. Gröschner

Für eine frühere – in Erlangen vorgetragene – Statistik über „Die Auswirkung der Prismen-Überkorrektur auf die Netzhautkorrespondenz“ verwendete ich *alle* 100 Fälle, die wir bis zu dem damaligen Zeitpunkt mit dieser Methode behandelt hatten. Für den heutigen Vortrag nahm ich nur die Fälle, bei denen zu Beginn der Prismen-Überkorrektur

1. eine *eindeutige* ARK vorlag und sich
2. keine *ehemalige hochgradige Amblyopie* mit exzentrischer Fixation fand.

Tabelle 1 Prismen-Überkorrektur

Anzahl der verwerteten Fälle	Alter der Patienten bei Beginn der PÜK	Korrespondenz zu Beginn der PÜK	Dauer der PÜK
50	3–6 Jahre	ARK	1–6 Monate

Ich setze Zweck und Anwendung der Prismen-Überkorrektur als bekannt voraus und möchte deshalb auch nur kurz auf die Durchführung in unserer orthoptischen Abteilung eingehen. Durch die fiktive Divergenz von -6° bis -15° und einen freien Alternans sollte die vorliegende anomale Korrespondenz unterbunden werden. Während der Prismen-Überkorrektur fanden wöchentliche Kontrollen statt. Gab der Patient bei einer dieser Kontrollen mindestens *einen* Korrespondenz-Test im Sinn einer NRK an, folgte der objektive Winkelausgleich mit Prismen. Wir hofften, durch diesen Prismen-Ausgleich die *Tendenz* zur NRK in eine *sichere* NRK festigen zu können. Eine in einigen Fällen durchgeführte gleichzeitige Fusionsschulung sollte helfen, Binokularfunktionen auf der erreichten normalen Basis aufzubauen.

Hier muß ich hinzufügen, daß ich bei diesem Vortrag unter Binokularität nur die Binokularfunktionen im freien Raum verstehe, da diese mir wichtiger erscheinen als die am Gerät.

Zur Prüfung des Binokularsehens im freien Raum dienten der Bagolini-Lichtschweiftest in N und F, der Worth-4-Punkte-Test in N und F und je ein Stereo-Test für N bzw. F.

Für die Auswertung der Prismen-Überkorrektur nahm ich die *derzeitigen* Befunde, um beurteilen zu können, ob sich die NRK auf die Dauer festigen ließ. Die Prismen-Überkorrektur liegt in einigen Fällen also schon 3 und 4 Jahre zurück, ebenso ein in den meisten Fällen notwendig gewesener operativer Eingriff.

Es handelt sich bei dieser Statistik also nur um abgeschlossene Fälle.

Zur Klärung der Korrespondenzverhältnisse dienten

1. der Vergleich objektiver—subjektiver Winkel am Synoptophor
2. die Lokalisation am Maddox-Kreuz in 5 m mit Rotglas und Vertikalprisma
3. das Hering'sche Nachbild
4. das Hering'sche Nachbild in Verbindung mit dem Haidinger Büschel.

	<u>NRK</u>			<u>NRK - ARK</u> = gem.Kor.		<u>ARK</u>	
	<u>Phorie</u>	<u>sehr ger. Strob. conv.</u>		<u>Strob.conv.</u>		<u>Strob.conv.</u>	
	mit allen BF	mit Z-Skotom und groben BF	ohne Fus.-Fähigkeit, ohne BF	mit BF	ohne BF	ohne BF	mit BF
50	0	2	1	2	3	18	24
100 %	0 %	4 %	2 %	4 %	6 %	36 %	48 %
	6 %			10 %		84 %	

Tabelle 2 Korrespondenzverhältnisse zum Schluß der Behandlung

Eine *NRK* fand sich in 6 % der 50 Fälle,
 eine *gemischte Korrespondenz* in 10 %,
 eine *ARK* in 84 %.

Ich habe nun diese Gruppen noch etwas genauer unterteilt: zunächst die *NRK-Gruppe*: Sie sehen auf dem Schaubild, daß wir eine Phorie mit allen Binokular-Funktionen in keinem Fall erreichen konnten. Zwei Patienten, das entspricht 4 %, zeigen einen sehr geringen Strabismus convergens mit Zentralskotom und groben Binokularfunktionen. Ein Patient zeigt ebenfalls einen sehr geringen Strabismus convergens, jedoch ohne Fusionsfähigkeit, also ohne Binokularfunktionen.

Die Gruppe der *gemischten Korrespondenz* besteht aus zwei Patienten mit und drei Patienten ohne Binokularfunktionen im Restwinkel. Die Fälle mit Binokularfunktionen tendieren übrigens deutlich stärker zur *ARK* als zur *NRK*.

Die *ARK-Gruppe* besteht aus 18 Patienten ohne und 24 Patienten mit Binokularfunktionen. Alle Fälle weisen noch einen sehr geringen bis geringen Strabismus convergens auf. In den Fällen mit Binokularfunktionen liegt meist eine harmonische *ARK* vor. Die „Erfolgsgruppe“ dieser Statistik besteht folglich aus Fällen eines sehr geringen Strabismus convergens von $+1^\circ$ bis $+3^\circ$ mit *NRK*, Zentralskotom und groben oder auch nicht vorhandenen Binokularfunktionen.

Die „Mißerfolgsgruppe“ mit gebliebener bzw. wieder entstandener *ARK* nimmt leider den weitaus größten Prozentsatz ein: mindestens 84 %, wenn man die gemischten Korrespondenzen trotz überwiegender *ARK*-Tendenz abzieht, ließen sich nicht auf Dauer wandeln.

Bei meinen Nachforschungen, welches denn nun der ausschlaggebende Faktor für den Wandel einer ARK in NRK sei, konnte ich nur feststellen, daß weder das Alter des Patienten noch die Dauer der Prismen-Überkorrektur hierfür verantwortlich ist. Einen unserer größten Mißerfolge hatten wir z. B. bei einem knapp vierjährigen Mädchen, bei dem die Prismenüberkorrektur gut vier Monate durchgeführt wurde, an der Festigkeit der ARK sich jedoch überhaupt nichts änderte.

Vielleicht ist der ausschlaggebende Faktor die Konsequenz der Durchführung; doch läßt sich diese schwer überprüfen, da ja kein Kind ständig unter Kontrolle von uns oder den Eltern stehen kann.

Meiner Meinung nach wäre ein echter, ein wirklicher Erfolg eine Phorie mit allen Binokularfunktionen, denn eine Phorie ist nicht nur das sicherste Zeichen für eine NRK, sondern auch das sicherste Zeichen für einen Nichtschieler.

Leider konnten wir diese meine Idealvorstellung eines Erfolges nicht erreichen.

Es ist vielleicht aufgefallen, daß ich besonderen Wert auf die Binokularfunktionen lege, zumal die Prismen-Überkorrektur nur die Korrespondenz ändern und nicht Binokularfunktionen herbeischaffen soll. Doch muß man meiner Meinung nach die *ganze* Schlußdiagnose betrachten, und nicht nur die Korrespondenzverhältnisse. Denn was nützt dem Patienten eine NRK ohne Binokularfunktionen? Er bleibt weiterhin ein Schieler, wenn auch in manchen Fällen — z. B. durch Orthophorie auf 5 m — ein intermittierender; er wird weiterhin durch seine „Monokularität“ bei Führerscheinprüfungen und verschiedenen Berufen in Schwierigkeiten geraten. Für das *praktische Leben* ist also *kein* Erfolg — außer dem kosmetischen — erzielt worden. Für diesen jedoch hätte man sich die vielen vorhergegangenen Mühen und kosmetischen Unschönheiten sparen können. Denn man darf nicht vergessen, daß die Prismen-Überkorrektur für fast jedes Kind — und oft auch für die Eltern — eine psychische Belastung darstellt, die mehr Erfolg verdient hätte.

Anschrift der Verfasserin:

Annette Gröschner, Praxis Dr. S. Kager, 8500 Nürnberg, Äußerer Laufer Platz 19

Postoperative Restkonvergenz bei latentem Nystagmus

von M. Wendt und W. Rübmann

Einen konvergenten Restschielwinkel erwarten wir bei der operativen Behandlung des Einwärtsschielens besonders häufig, wenn eine anomale Netzhautkorrespondenz vorliegt, die Dosierung des Eingriffs bei großem Schielwinkel nicht ausreichte oder wenn bei der Operations-Dosierung ein latenter oder manifester Nystagmus nicht genügend berücksichtigt wurde.

Mit der Einführung der Fadenoperation (CÜPPERS 1973) eröffnete sich ein Weg, Schielwinkel und Blockierungslage gleichzeitig bereits bei der ersten Operation zu korrigie-

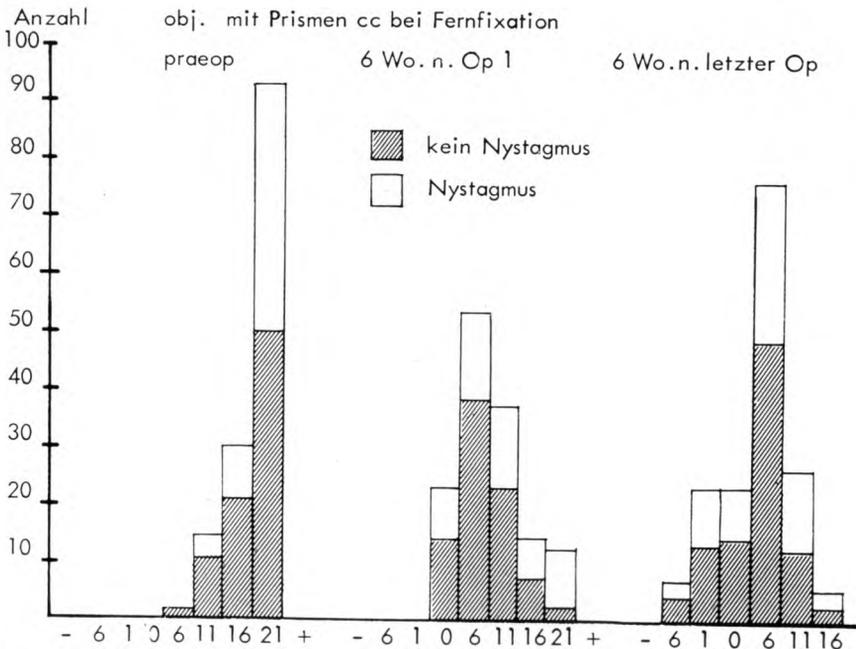


Abb. 1 Objektiver Winkel (Grad) bei Fernfixation mit Prismencovertest
 links: vor der Operation nach Prismenstabilisierung
 Mitte: 6 Wochen nach der ersten Operation
 rechts: 6 Wochen nach der letzten Operation

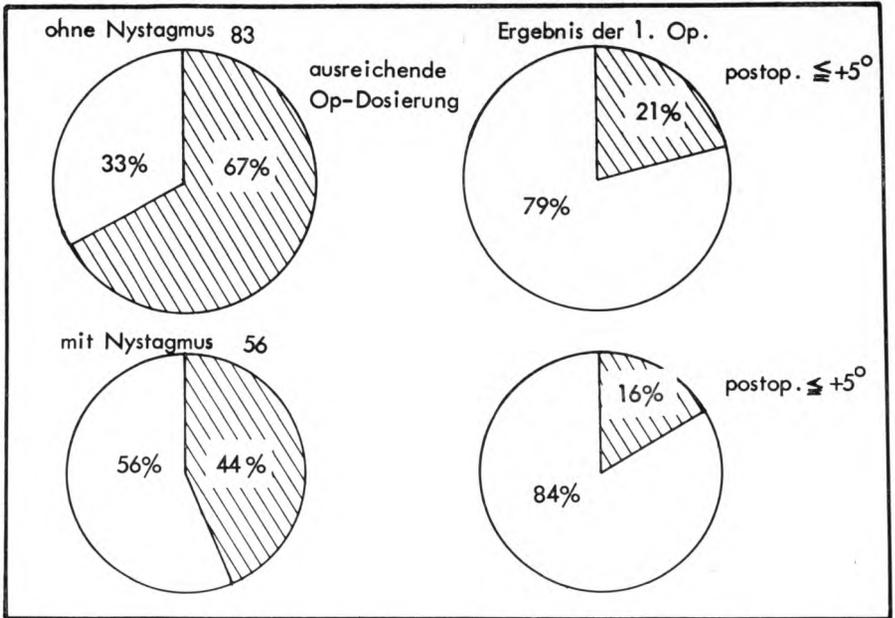


Abb. 2 Verhältnis von Operationsdosierung und unmittelbarem Effekt der ersten Operation

ren. Weil wir diese Möglichkeit erst seit einem Jahr verfolgen, schien es uns aufschlussreich, frühere Mehrfachoperationen bei Konvergenzschielern unter dem Gesichtspunkt des Nystagmus zu überprüfen.

Es handelt sich um 139 Fälle, deren operative Behandlung in den letzten acht Jahren abgeschlossen wurde.

Dabei wurden nur Einwärtsschieler mit geringer Vertikaldivergenz, geringgradiger Amblyopie ($\text{Visus} \geq 0,3$) und zentraler Fixation erfaßt. Nystagmusblockierungssyndrome und ausgesprochene Paresen wurden nicht berücksichtigt.

Von diesen 139 Fällen hatten 83 (60%) keinen Nystagmus, bei 56 (40%) bestand vorwiegend latenter Nystagmus. Dabei wurden auch solche Fälle als latenter Nystagmus eingeordnet, bei denen lediglich nystagmiforme Fixation bei der Visuskopprfung vorlag. Leider haben wir in dieser Gruppe noch nicht die ruhigste Phase gemessen.

In beiden Gruppen überwiegen große Schielwinkel über $+20^\circ$, gemessen mit Prismencovertest nach Winkelstabilisierung (Abb. 1).

In der Gruppe ohne Nystagmus hatten postoperativ 78% eine rein anomale oder gemischte Netzhautkorrespondenz, 6% eine normale Korrespondenz, bei 16% waren keine Angaben möglich. In der Gruppe mit Nystagmus lauten die entsprechenden Zahlen mit anomaler und gemischter Korrespondenz 86%, normale Korrespondenz 4%, keine Angaben 10%.

Eine Woche nach der letzten Operation fanden sich in der Gruppe ohne Nystagmus anomale und gemischte Korrespondenz in 78%, normale Korrespondenz in 17%, und 5% machten keine verwertbaren Angaben. In der Nystagmiker-Gruppe waren es 96%

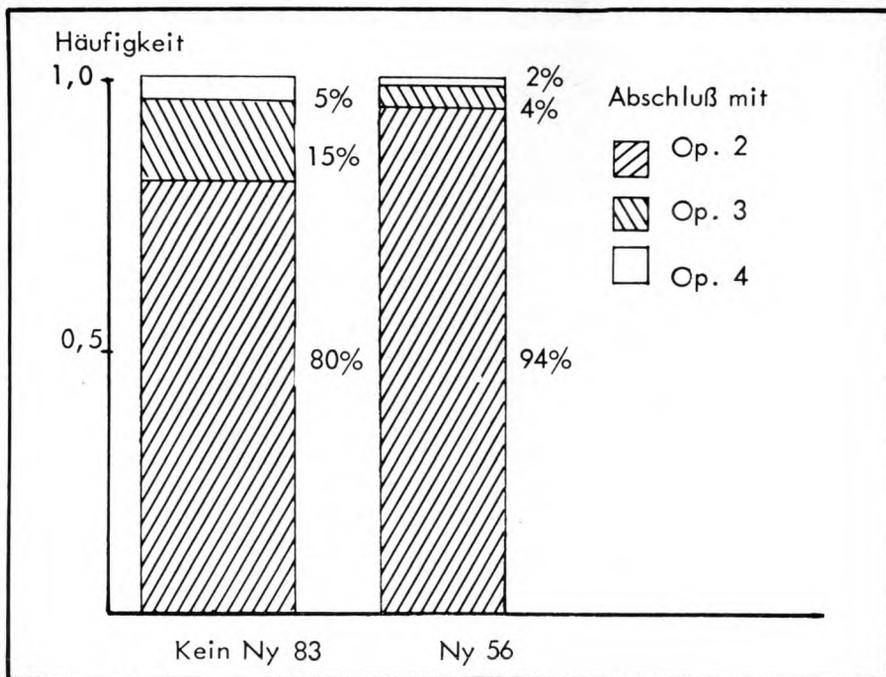


Abb. 3 Häufigkeit von Mehrfachoperationen bei Einwärtsschielern mit und ohne Nystagmus

mit anomaler und gemischter Korrespondenz und 4% mit normaler Korrespondenz. Zur Beurteilung der Netzhautkorrespondenz wurden Lokalisation der irrealen Objekte und der realen Objekte im objektiven Winkel am Synoptophor und im freien Raum herangezogen.

Gemessen an unserem üblichen Vorgehen war die Dosierung des operativen Eingriffs in der Gruppe mit Nystagmus von vorneherein seltener ausreichend (44%) als in der Gruppe ohne Nystagmus (67%) (Abb. 2).

Sechs Wochen nach dem ersten Eingriff fanden wir in der ersten Gruppe ohne Nystagmus einen zufriedenstellenden Effekt (postoperativer Winkel $\leq +5^\circ$) in 21% der Fälle, in der anderen Gruppe bei 16%. Dieser Anteil entspricht in beiden Gruppen etwa einem Drittel der Fälle mit ausreichender Operations-Dosierung.

Zweitoperationen waren auch bei diesen Patienten erforderlich, weil sich der zunächst kleine Restschielwinkel jenseits der sechsten postoperativen Woche vergrößerte. Ebenso wie in diesem Punkt ähneln sich beide Gruppen auch in einem weiteren. So sind die postoperativen Schielwinkel nach dem letzten Eingriff in der Gruppe der Nystagmiker im Durchschnitt nicht größer als die der Vergleichsgruppe (Abb. 1). Prüfen wir, nach welcher Operation dieses Ergebnis erreicht wurde, dann sind die Verhältnisse bei den Nystagmikern eher günstiger: in 94% der Nystagmiker-Gruppe konnte die operative Behandlung mit dem zweiten Eingriff beendet werden, während dies in der Kontrollgruppe nur in 80% zutraf (Abb. 3).

Diese Ergebnisse zeigen, daß sich beide Kollektive, bei denen Mehrfachoperationen erforderlich waren, überraschend ähnlich verhalten, obwohl das Vorliegen des Nystagmus bei der Operations-Indikation gar nicht berücksichtigt wurde. Dies mag darin liegen, daß wir den Begriff „Nystagmus“ in diesem Zusammenhang nicht ausreichend scharf definieren konnten und die verschiedenen Blockierungen nicht berücksichtigt haben. Eine weitere Ursache sehen wir in der präoperativen Prismenstabilisierung des objektiven Winkels. Damit werden Nystagmiker spätestens beim zweiten oder dritten Eingriff in die Blockierung getrieben, so daß dann ein adäquater Operationseffekt allein durch Internus-Rücklagerung und Externus-Resektion erreicht werden kann.

Andererseits stellt sich die Frage, wie weit beim Konvergenzschielen mit gleichzeitigem Nystagmus unnötige Zweit- und Mehrfachoperationen durch eine sorgfältigere Analyse und Fadenoperation vermieden werden könnten. Sie schützt sicher vor sekundärer Divergenz. Wir haben inzwischen mit dem Ersteingriff eine Fadenoperation am Rectus Internus nur in zehn Fällen durchgeführt und können deshalb die Möglichkeiten dieses Vorgehens nicht vollständig übersehen.

In vier Fällen war die Verkürzung der Abrollstrecke durch den Faden in 7–8 mm Ansatzabstand zu gering. In keinem lag der postoperative Winkel unter $+5^\circ$. In sechs Fällen wurde der Faden in 10 und mehr mm Ansatzabstand gelegt und dabei viermal ein primär gutes Ergebnis erreicht. In allen Fällen wurde die Fadenoperation gleichzeitig mit beidseitiger Rectus internus-Rücklagerung oder kombinierter Rectus internus-Rücklagerung und Rectus externus-Resektion vorgenommen. Bemerkenswert ist, daß erhebliche Einschränkungen der Bewegungsstrecke nicht aufgetreten sind.

Die Durchsicht unseres Patientenguts zeigt, daß die Ergebnisse von Mehrfachoperationen bei Nystagmikern zunächst nicht ungünstiger scheinen als bei Patienten ohne Nystagmus. Die Einführung der Fadenoperation eröffnet nach unseren bisherigen Erfahrungen einen Weg, einem Teil der Patienten mit Nystagmus unnötige Mehrfachoperationen von vorneherein zu ersparen. Die Grundlage für die Operations-Indikation ist dabei einerseits der Schielwinkel und andererseits die Blockierung des Nystagmus.

Literatur

- Cüppers, C.: Korrektur der Horizontalabweichung.
Arbeitskreis Schielbehandlung, Band 5, S. 11 (1973).

Anschrift der Verfasser:
Margit Wendt, Orthoptistin
Priv.-Doz. Dr. Rübmann
Univ.-Augenklinik, 5000 Köln 41

Schwankende Schielwinkel bei Nystagmus (mit Film)

von H. Gauder und M. Lenk

Im folgenden möchte ich Ihnen einige Beobachtungen schildern, die wir im letzten Jahr sehr häufig gemacht haben und die uns vor einige Probleme stellten.

Inkomitierende, d.h. verschieden große Schielwinkel galten als Charakteristikum für Strabismus paralyticus, Strabismus accommodativus und für A-, V- und X-Syndrome.

Die für uns neue Form des „schwankenden Winkels“ läßt sich wie folgt beschreiben: Patienten, die wegen einer vermuteten Restakkommodation erneut skioskopiert worden waren und deren Hyperopiekorrektur wiederum zur Vollkorrektur verstärkt wurde, zeigten trotz dieser Glasverstärkung unter der herkömmlichen Okklusionsbehandlung eindeutige Winkelzunahmen – eine Verhaltensweise, die man bei Nystagmikern kennt. Beobachtete man diese Patienten einige Minuten ohne Okklusion, also nur mit Brillenkorrektur, so wechselten Phasen deutlicher Winkelentspannungen mit solchen großer Konvergenzwinkel im Sinne der Blockierungsstellung ab.

Da wir zunächst nicht sicher waren, ob diese Befunde dem Krankheitsbild des Strabismus accommodativus zuzuordnen seien, oder ob es für diese auffallenden Winkelschwankungen noch andere Ursachen gab, haben wir diese Patienten penalisiert. Um einen Fern-Nah-Alternans zu erreichen, bekam das führende Auge einen Nahzusatz von +1,5 sph als Folie, das Gegenauge wurde atropinisiert. Wir hatten uns für diese relativ niedrige sphärische Überkorrektur entschieden, weil

1. sie erfahrungsgemäß schon für ein sicheres Alternieren ausreicht,
2. wir bei Überkorrekturen von +3,0 häufig Winkelzunahmen fanden und
3. gerade mit diesem geringen Zusatz bei der Visusprüfung die akkommodative Restkomponente wesentlich eher nachweisbar ist.

Ist der Fernvisus mit Vollkorrektur unter sphärischer Überkorrektur von +1,5 besser als 0,2, so betrachten wir die Hyperopie als nicht voll auskorrigiert.

Aber auch nach längerer Penalisation blieb es bei dem bekannten Bild:

- A) Strabismus convergens mit Fern-Nah-Alternans und sichtbaren Winkelschwankungen gleichen Ausmaßes für Ferne und Nähe, d.h. *ohne* Winkelzunahme in der Nähe.
- B) Strabismus convergens mit Fern-Nah-Alternans und sichtbaren Winkelschwankungen unterschiedlichen Ausmaßes für Ferne und Nähe, also *mit* Winkelzunahme in der Nähe.

Für die Gruppe B) muß man annehmen, daß noch ein Konvergenzexzeß besteht bzw. daß noch akkommodative Faktoren mitspielen.

Alle Patienten zeigen dennoch einheitlich einen in der Literatur sogenannten latenten Nystagmus.

Dieser wird kurzzeitig sichtbar:

1. Bei der Fixationsprüfung,
2. in Endstellung als grobschlägiger Horizontalnystagmus, und zwar deutlich ausgeprägter als der sogenannte physiologische Endstellungsnystagmus,
3. beim Cover-Test während des Führungswechsels.

Außerdem sprechen die folgenden Untersuchungsergebnisse auch noch für das Vorhandensein eines Nystagmus:

1. Die Zunahme des Winkels bei der Visusprüfung.
Diese zeigt sich unter maximaler optischer Beanspruchung.
2. Beim streng alternierenden Cover-Test die Zunahme des Winkels. (Im Gegensatz hierzu zeigen Fälle von anomaler retinaler Korrespondenz bei streng alternierendem Cover-Test eine Winkelkonstanz!). Der monolaterale Cover-Test dient demgegenüber der Ermittlung des kleinsten Schielwinkels. So kann man mit diesen beiden Hauptvarianten des Cover-Tests das Minimum und das Maximum der Schwankung festlegen.
3. Die Blockierungsstellung bei den Führungsbewegungen. Das heißt, das adduzierte Auge verharrt in seiner Stellung und macht erst mit Verzögerung die Führungsbewegung mit. Hierbei kann kurzzeitig ein Nystagmus sichtbar werden.
4. Die Blockierungsstellung beim Prismenversuch nach CÜPPERS. Dabei wird ein Prisma von ca. 20–25 Dioptrien mit der Basis außen vor das führende Auge gehalten. Bei einem Patienten mit Nystagmus macht das nichtfixierende Auge keine oder eine wesentlich geringere Folgebewegung in Richtung Abduktion, als das führende Auge eine Bewegung in Richtung Adduktion ausführt. Nicht selten beobachtet man hierbei noch, daß das zuerst in Adduktion blockierte Auge erneut in seine große Blockierungsstellung zurückrutscht, obwohl das Prisma noch vorgehalten ist. Dieser Prismenversuch erlaubt die Differentialdiagnose zwischen einem reinen Strabismus convergens concomitans und einer Nystagmuskompensation unter dem Bild eines Strabismus convergens concomitans.

So kamen wir zu dem Ergebnis, daß es sich bei dieser Form von schwankenden Schielwinkeln auch um eine Art von Nystagmuskompensation handelt.

Aus den sich häufenden Beobachtungen ergibt sich zwangsläufig die Frage, wo diese Fälle früher geblieben sind. Die Kürze der Beobachtungszeit und die relativ kleine Zahl der Fälle erlauben uns aus der freien Praxis wohl keine endgültige Stellungnahme. Wir haben aber folgende Möglichkeiten diskutiert:

1. Genaueres Beobachten und Verbesserung der Untersuchungsmethoden.
2. Übergang von der Okklusionsbehandlung zur Penalisation.
3. Verschiebung des Krankengutes.

Zur Stabilisierung des schwankenden Winkels versuchten wir verschiedene Methoden, jedoch kamen wir sowohl mit Penalisation und Prismen als auch unter einseitiger Atropinisierung, sowohl mit Wechselbrillen als auch mit streng einseitiger sphärischer Überkorrektur zu keinem anderen Ergebnis als dem Bild des alternierenden Strabismus convergens, während die Winkelschwankungen unverändert blieben. Unter Prismen zeigten sich sowohl bei Ausgleich des kleinsten als auch des größten Winkels Zunahmen wie bei einer anomalen retinalen Korrespondenz.

Auch unter Atropin, Wechselbrille und einseitiger sphärischer Überkorrektur kam es zu unterschiedlichen Reaktionen, worunter wir sowohl Winkelzu- als auch Winkelabnahmen verstehen.

Das bedeutete letzten Endes, daß wir nicht wußten, welcher Winkel schließlich einer Schieloperation zugrundegelegt werden sollte. So wandten wir uns an die Universitäts-Augenklinik in Gießen. Herr Prof. CÜPPERS empfahl, den kleinsten gemessenen Schielwinkel nach der üblichen kombinierten Operationsindikation zu korrigieren und die zusätzliche innervationelle Störung mit der sogenannten Fadenoperation abzufangen. Nach diesem Konzept wurden inzwischen zwölf Patienten mit schwankendem Schielwinkel erfolgreich operiert.

Bei allen Kindern lag der kleinste gemessene Winkel zwischen $+8^\circ$ und $+15^\circ$, der Maximalwinkel betrug zumeist zwischen $+25^\circ$ und $+35^\circ$. Da es sich in allen Fällen um einen alternierenden Strabismus handelte, wurde wie bereits erwähnt der kleinste Winkel an einem Auge korrigiert und in beide Interni ein Faden gelegt.

Postoperativ standen neun Patienten gerade, drei hatten einen Restwinkel von ca. $+4^\circ$ bis $+5^\circ$.

Da es sich bei den Patienten um Kinder im Alter von vier bis fünf Jahren handelt, erwiesen sich die Aufnahmen als schwierig. So konnten wir auch nicht bei jedem Kind im Film alle oben aufgeführten Nachweise darstellen. Wir hoffen dennoch, daß wir Ihnen mit diesem Film einen gewissen Eindruck von dieser neuen Form der Nystagmuskompensation vermitteln können.

Das erste Kind zeigt die ständigen Winkelschwankungen und einen groben Nystagmus in Endstellung.

Das zweite Kind zeigt die deutliche Blockierungsstellung des jeweils adduzierten Auges bei Führungsbewegungen.

Beim dritten Kind sieht man den Prismenversuch bei Linksfixation. Das rechte Auge folgt nicht entsprechend dem Prisma von 25 Dioptrien.

Beim vierten und letzten Patienten sieht man sehr gut die Winkelschwankungen. Da zusätzlich eine beidseitige Obliquus inferior-Überfunktion besteht, rutscht das jeweils adduzierte Auge sichtbar nach oben. In Endstellung besteht grobschlägiger Nystagmus.

FILM

Anschrift der Verfasserinnen:

Heidi Gauder und Marlis Lenk, Orthoptistinnen an der Pleoptik-Orthoptik-Abteilung
Dr. M. Freigang, 8500 Nürnberg, Josephsplatz 20



OPHTOPUR[®]

Augentropfen · Augensalbe · Augenbad

Zur Behandlung chronischer Konjunktividen und Blepharitiden: Zuverlässige antiseptische und adstringierende Wirkung · Rasche Beeinflussung der Entzündungserscheinungen, der Sekretion und der subjektiven Beschwerden.

Augentropfen

ZUSAMMENSETZUNG: 0,25 g Zinktetraborat, 0,03 g Campher, 0,03 g Naphazolin, hydrochlor, in 100 g.

DOSIERUNG: 3–4mal täglich 1–2 Tropfen in den Bindehautsack geben.

Augensalbe

ZUSAMMENSETZUNG: 0,5 g Zinc. boric. (Zinkgehalt 0,075 g), 0,02 g Campher, 0,05 g Naphazolin, hydrochlor, in 100 g.

DOSIERUNG: Mehrmals täglich in den Bindehautsack einstreichen oder am Lidrand auftragen.

Augenbad

ZUSAMMENSETZUNG: 0,05 g Zinktetraborat, 0,03 g Campher, 0,008 g Naphazolin, hydrochlor, in 100 g.

DOSIERUNG: 1–2mal täglich mindestens 1/2 Minute anwenden.

HANDELSFORMEN:

Augentropfen	Guttiole zu 15 ml	DM 2.50 lt. AT. incl. Mwst.
Augensalbe	Tube zu 5 g	DM 1.65 lt. AT. incl. Mwst.
Augenbad	Flasche mit 150 ml und Augenwanne	DM 2.60 lt. AT. incl. Mwst.
	Flasche mit 200 ml	DM 2.60 lt. AT. incl. Mwst.

Literatur und Muster auf Anforderung.

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

Diagnose, Indikationsstellung und Verlaufskontrolle bei Störungen im Bereich der schrägen Vertikalmotoren*

von C. Cüppers und D. K. Sen

Diagnose, operative Indikation und Verlaufskontrolle bei Störungen im Bereiche der schrägen Vertikalmotoren bieten aus mehreren Gründen spezifische Probleme, die mit denen bei Störungen im Bereiche der Horizontalmotoren in Fällen von Strabismus concomitans kaum noch gemeinsames haben. Die wesentlichsten Unterschiede und damit auch die wesentlichsten Gründe für die sich bei den Störungen der Vertikalmotoren ergebenden Schwierigkeiten sind unseres Erachtens folgende:

1. Der Schielwinkel in den einzelnen Blickfeldbereichen ist wechselnd, da es sich um echte Paresen handelt.
2. Das Auftreten von teils innervationell, teils anatomisch bedingten sekundären Motilitätsstörungen vor allem im Bereiche des homolateralen Antagonisten.
3. Die häufig zu beobachtende Diskrepanz in der Störung der drei Funktionskomponenten dieser Muskeln, nämlich Senkung, Hebung, Abduktion und Rotation.

Ein derartig komplexes Geschehen verlangt eine ebenso differenzierte Diagnostik. Selbstverständlich werden an unserer Klinik alle überhaupt zur Verfügung stehenden diagnostischen Möglichkeiten unter Abwägung ihrer Grenzen und ihrer Fehlerquellen angewandt. Die Untersuchung an Geräten nach dem Prinzip des Hess-Schirmes verlieren allerdings mehr und mehr an Bedeutung, da sie Untersuchungen in der Nähe sind und das von ihnen erfaßte Blickfeld von im allgemeinen etwa 15 Grad unseres Erachtens zu klein ist. Infolge dieser Kleinheit können weiter peripher sich erst voll manifestierende Störungen der Motorik oft nicht entsprechend erfaßt werden. Die Folgen können einerseits diagnostische Irrtümer sein, andererseits können operative Ergebnisse vorgetäuscht werden, die keineswegs so ideal sind, wie sie im kleinen Blickfeld erscheinen. Schließlich werden bei diesen Methoden nur Endpunkte von Blickbewegungen bestimmt, wobei die Annahme, daß die Winkelveränderungen in den Zwischenbereichen sich gleichmäßig vollziehe, oft nicht zutrifft. Beibehalten haben wir in Fällen von normaler Netzhautkorrespondenz und ausreichend stabiler fovealer Fixation vor allem zur ersten Orientierung die Untersuchung mit Dunkelrotglas an der Maddox-Skala, die allerdings auch Nachteile bietet, da Blickbewegungen größeren Ausmaßes durch Kopfbewegungen ausgelöst werden müssen, wodurch die Reproduzierbarkeit der Untersuchungssituation und damit die Verlaufskontrolle leiden. Schließlich erweist sich oft die Nase als äußerst störendes Hindernis der binokularen Messung gerade im Gebiete des Obliquus superior. Damit wurde für uns der Synoptometer mehr und mehr zum Standardinstrument für Diagnose, Indikation und Verlaufskontrolle. Die Kleinheit

* Die Untersuchungen wurden durchgeführt mit Unterstützung des Deutschen Akademischen Austauschdienstes.

seines Spiegelsystems erlaubt die Erfassung des gesamten Blickfeldbereiches, da das Hindernis der Nase ausgeschaltet wird. Die Winkelbestimmungen können je nach Korrespondenz und Fixation durch subjektive Lokalisation, alternierende Fixation oder nach Hornhautreflexen durchgeführt werden. Die auch bei diesem Gerät nicht immer zu vermeidende, wenn auch sehr geringe Apparatekonvergenz stört bei der Beurteilung von Vertikalabweichungen nicht. Die Messungen selbst erfolgen im allgemeinen stufenweise von 10 Grad zu 10 Grad und geben so ein besseres Bild des tatsächlichen Bewegungsablaufes. Schließlich sind die Untersuchungsbedingungen reproduzierbar und erlauben so eine echte Verlaufskontrolle. Damit wird es verständlich, daß meine weiteren Darlegungen ausschließlich an Hand der Synoptometerbefunde erfolgen.

Für diejenigen unter Ihnen, die mit der Darstellung der Synoptometermessungen durch die jeweiligen Symbole nicht vertraut sind, kurz folgende Erläuterungen: Das Symbol für die Blicklinie des rechten Auges ist immer ein Kreuz, für die des linken Auges ein Punkt. Damit sagt das vorliegende Diagramm (Abb. 1) folgendes aus: Die Messungen wurden 10° beim Blick nach rechts in Rechtsfixation durchgeführt, in der Horizontalen besteht eine -VD, die beim Blick nach oben umschlägt.

Ehe ich zur Besprechung der einzelnen Krankheitsbilder bei Störungen der schrägen Vertikalmotoren, ihrer Diagnose, Indikation und Verlaufskontrolle übergehe, möchte ich folgendes vorausschicken. Wie eingangs erwähnt, spielen neben der primären Parese häufig sekundäre anatomische Veränderungen eine Rolle. Nicht selten sind diese irreversibel und begrenzen unsere operativen Möglichkeiten. Wir müssen uns also in einem gewissen Prozentsatz der Fälle teilweise darauf beschränken, Felder des Einfachsehens aus funktionell weniger bedeutsamen Bereichen in solche höherer funktioneller Bedeutung zu verlagern. Mit anderen Worten: Teile des oberen Blickfeldbereiches müssen zugunsten des unteren nicht selten geopfert werden.

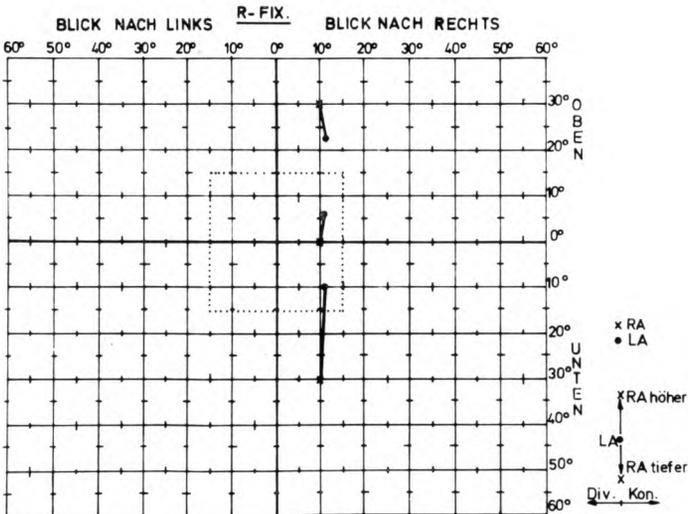


Abb. 1

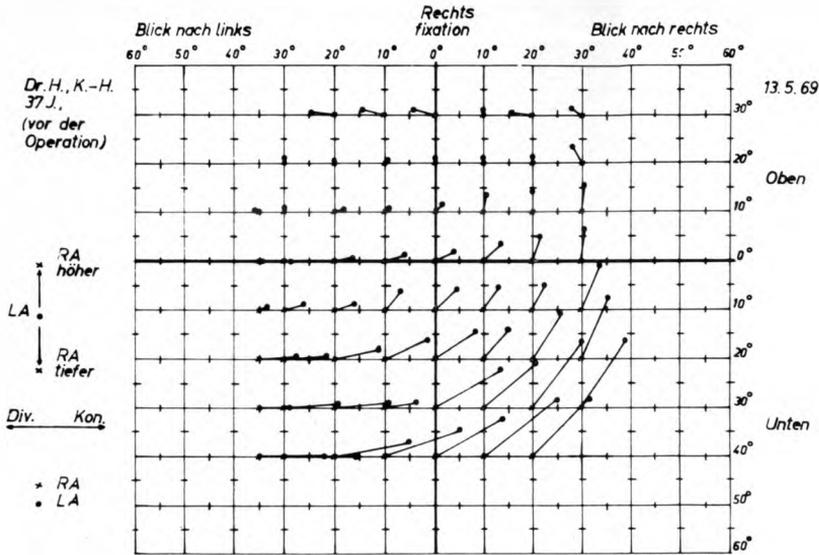


Abb. 2

Beim ersten Patienten – einem Kollegen – handelt es sich um die Folgen eines Verkehrsunfalles im Jahre 1967. Die Therapie außerhalb bestand in einer Fusionsschulung, die jedoch zu keiner Besserung führte. Eine teilweise Kompensation der Doppelbilder war durch die Zwangshaltung in Form eines Anziehens des Kinnes und leichter Kopfeigung möglich.

Der Synoptometerbefund rund zwei Jahre später bei der ersten Untersuchung durch uns (Abb. 2) zeigt das Bild einer anscheinend fast reinen linksseitigen Obliquus superior-Parese. Zunehmende –VD und Konvergenz im rechten unteren Blickfeldbereich, ganz geringer Höherstand und Divergenz rechts und oben. Klinisch kein Anhalt für Sekundärkontraktur des Obliquus inferior, Exzyklophorie 10° . Die daraufhin gestellte Operationsindikation lautete: Faltung der Sehne des Obliquus superior links um 8 bis 10 mm mit dem Zusatz, den wir in unserer Klinik praktisch immer machen „je nach Spannung“. Bei dem Versuch, die Sehne zu falten, zeigte sich ein unerwartet großer Widerstand, so daß die Indikation in tabula auf 6 mm Faltung geändert wurde. Wie recht wir hiermit hatten, zeigt das folgende Diagramm (Abb. 3).

Sechseinhalb Monate nach dem Eingriff war der zentrale Bereich zwar einigermaßen reguliert, es bestand jedoch im gesamten oberen Blickfeldbereich immer noch ein Tieferstand links, eine Art Brown'sches Syndrom als Ausdruck der Blockierung des Obliquus inferior durch die Faltung, auch der rechte untere Bereich war ungenügend reguliert und zeigte immer noch eine deutliche –VD.

Es folgte ein zweiter Eingriff: Myektomie des Rectus inferior rechts zur Verlagerung der Abrollstrecke – damals kannten wir die sogenannte Fadenoperation noch nicht – mit einer geringen Rücklagerung des Ansatzes dieses Muskels.

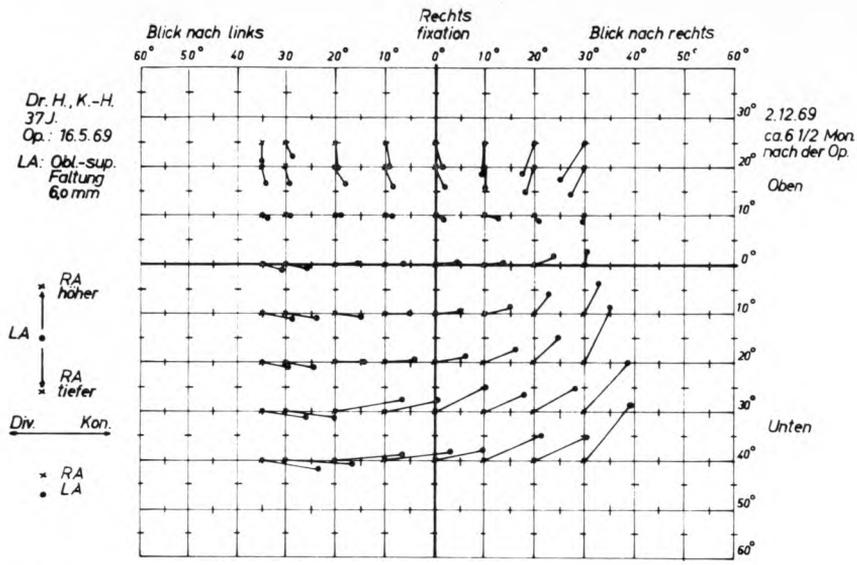


Abb. 3

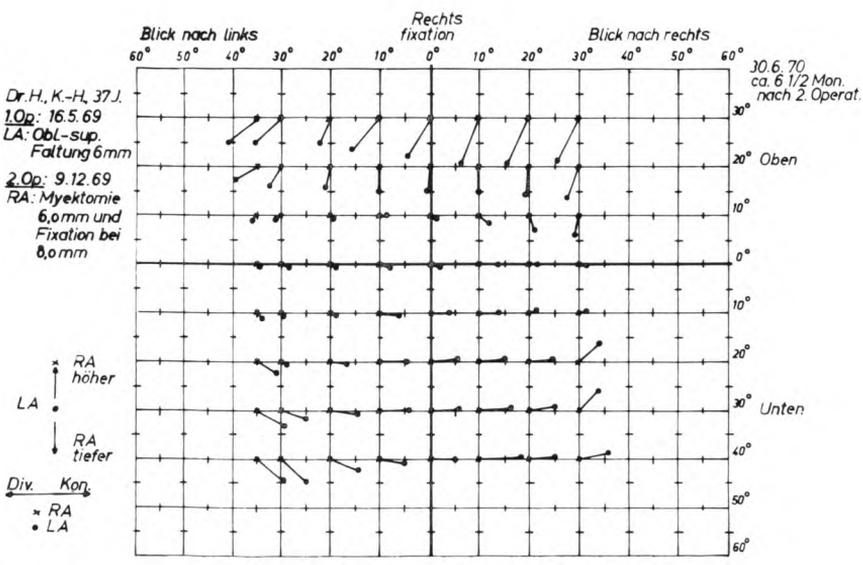


Abb. 4

Die Kontrolle sechs Monate später zeigte ein befriedigendes Resultat, das volle Berufsausübung gestattet, auch wenn der obere Blickfeldbereich hatte teilweise geopfert werden müssen (Abb. 4).

Bei der nächsten Patientin wurde im dritten Lebensjahr eine Zwangshaltung in Form einer Kopfneigung nach links beobachtet. Im 18. Lebensjahr asthenopische Beschwerden mit zeitweise erheblichen Kopfschmerzen. Im Alter von 21 Jahren Überweisung zu uns. In der erwähnten Zwangshaltung bestanden gute Binokularfunktionen, außerhalb Doppelbilder. Der Bielschowskytest war positiv, es lag in Primärstellung eine Exzyklophorie von 5° vor.

Der Synoptometerbefund (Abb. 5) zeigte das Bild einer ausgesprochenen Obliquus inferior-Überfunktion rechts. Nur geringe Obliquus superior-Parese. Keine Kontraktur des Inferior, da sonst die +VD beim Blick nach links und unten hätte fortschreitend zunehmen müssen. Dementsprechend auch nur geringe Exzyklophorie von 5° in Primärstellung.

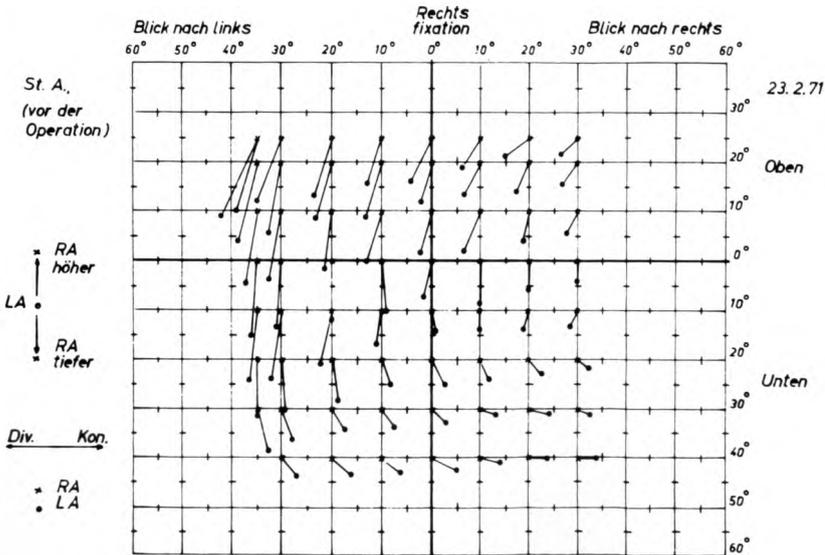


Abb. 5

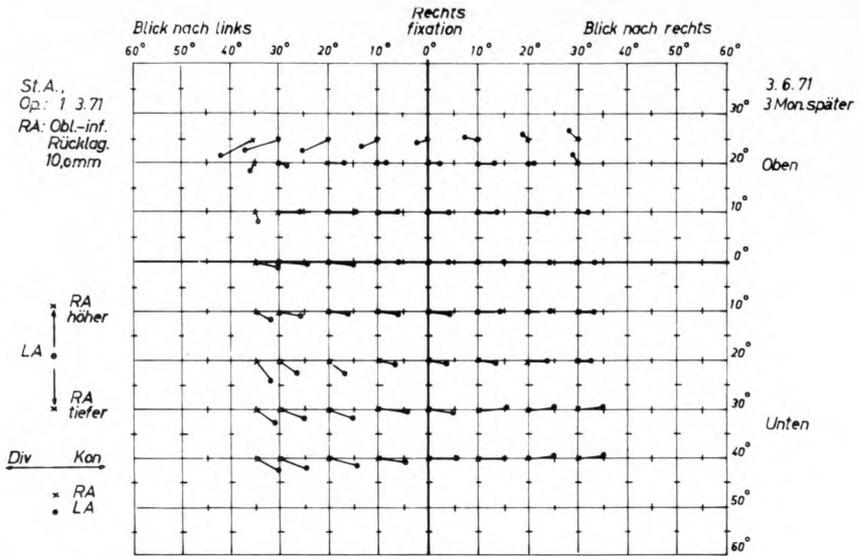


Abb. 6

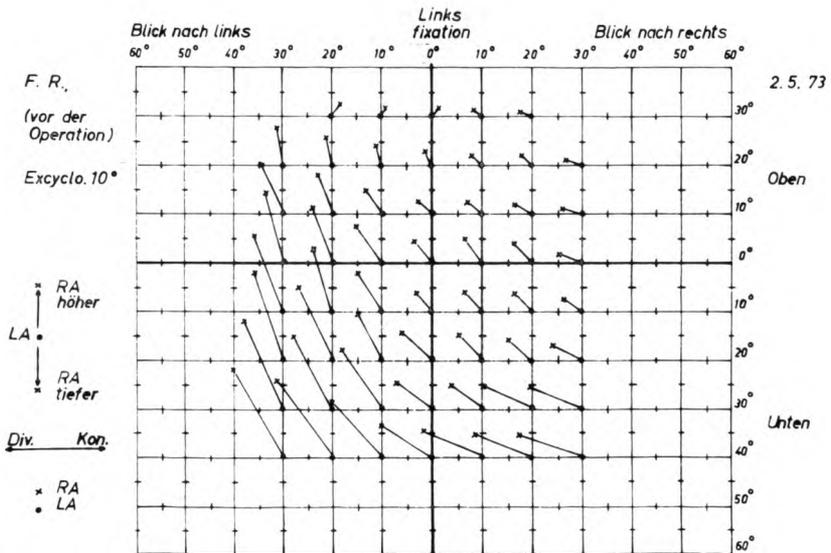


Abb. 7

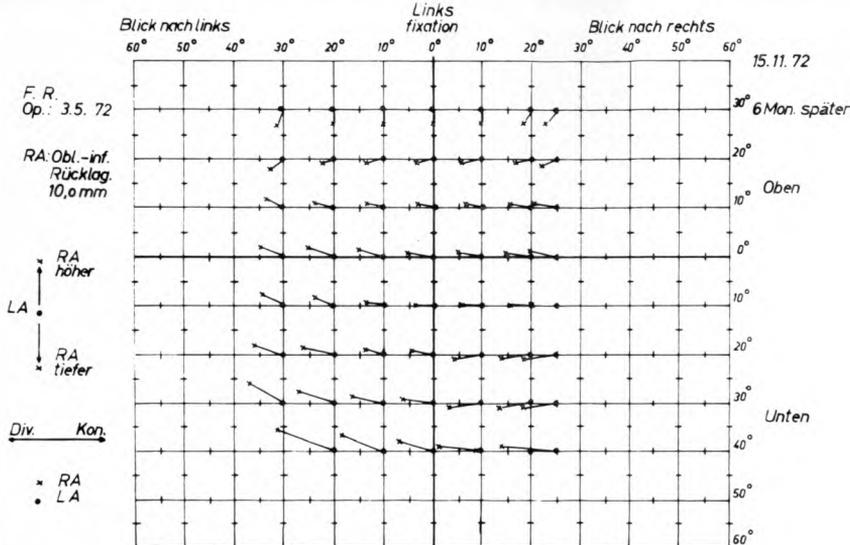


Abb. 8

Am 1. 3. 1971 Rücklagerung des Obliquus inferior rechts um 10 mm, die Kontrolle drei Monate später ergab ein befriedigendes Resultat (Abb. 6).

Auf anderen Überlegungen beruht die Indikation zur Rücklagerung des Obliquus inferior in folgendem Falle. Seit Kindheit zeitweilig Strabismus und Zwangshaltung. Mit 20 Jahren starke Kopfschmerzen und asthenopische Beschwerden. Versuch einer Prismenbehandlung außerhalb scheiterte. Mit 28 Jahren Überweisung zu uns. Am Synoptometer (Abb. 7) zunehmende Bewegungseinschränkung beim Blick nach links und unten. Abnahme der +VD beim Blick nach oben. Auffallend weites Übergreifen der VD auf das Blickfeld der Gegenseite. Der Verdacht, daß es sich um den unseres Erachtens erstmalig von BIELSCHOWSKY beschriebenen Typ der scheinbaren Obliquus superior-Parese handeln könnte, bei der der im Grunde wieder funktionstüchtig gewordene Obliquus superior durch die Kontraktur des Obliquus inferior gebremst werde, wurde durch die Prüfung der passiven Beweglichkeit bekräftigt.

Es wurde eine Rücklagerung des Obliquus inferior von 10 mm durchgeführt. Sechs Monate später hatte sich der Zustand soweit konsolidiert, daß mit einem kleinen Prisma von 5 prdptr Basis außen in allen physiologischen Blickfeldbereichen beschwerdefreies Einfachsehen bestand (Abb. 8).

Es mag Ihnen vielleicht aufgefallen sein, daß ich Ihnen bisher nur Fälle mit relativ langer Nachbehandlungszeit vorstellte und daß zwischen Erstoperation und späterem erneuten Eingriff große Zeitintervalle liegen. Unseres Erachtens sollte man sich, wenn in Fällen von Obliquus superior-Parese postoperativ sekundäre Bewegungseinschränkungen vor allen Dingen am Antagonisten vorliegen, mit einem zweiten oder gar dritten Eingriff Zeit lassen und abwarten, wieweit die veränderte funktionelle Beanspruchung auf die Dauer zu einer spontanen Regulierung führt.

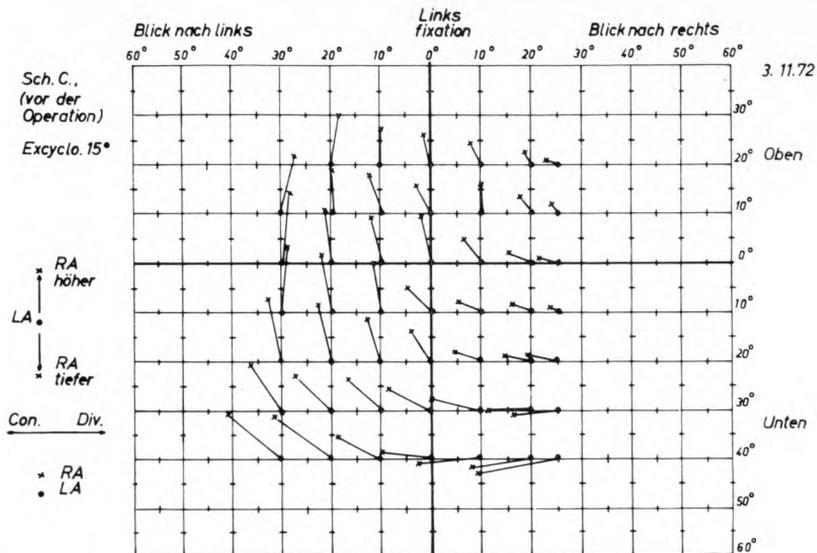


Abb. 9

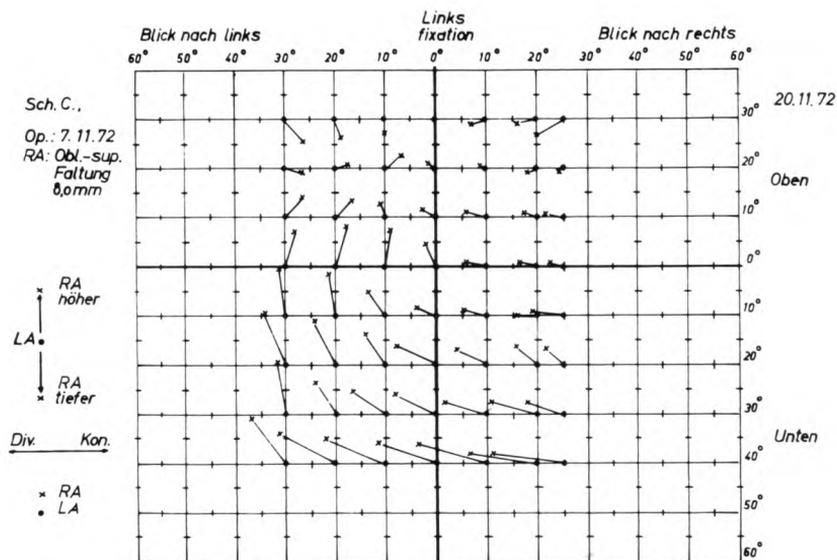


Abb. 10

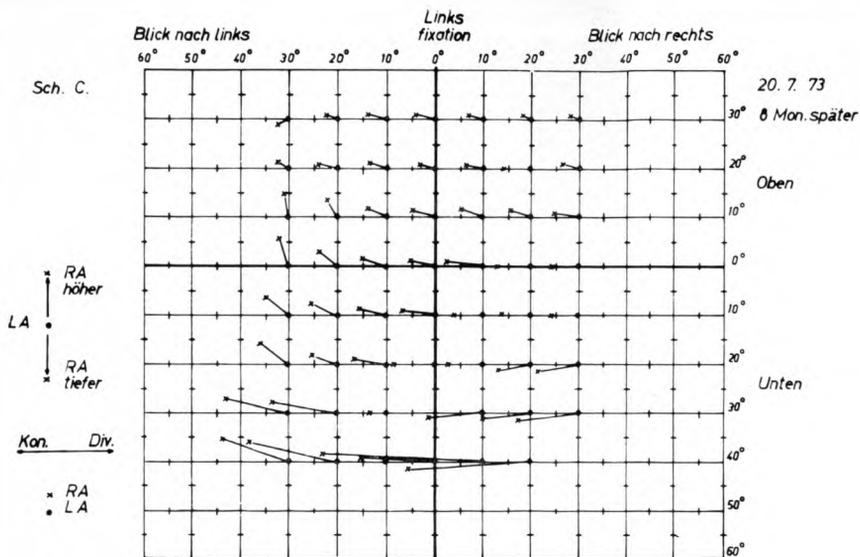


Abb. 11

Als spezielles Beispiel hierfür den postoperativen Verlauf bei einer traumatischen Obliquus superior-Parese. Die Überweisung in unsere Klinik erfolgte drei Jahre nach dem Unfall. Das Synoptometerbild zeigte eine fast konkomitierende Vertikalabweichung beim Blick nach links oben und unten. Weites Erstrecken der VD auch auf den rechten, vor allem oberen Blickfeldbereich. Da sich der hierdurch gegebene Verdacht auf eine Kontraktur des Obliquus inferior rechts durch die Prüfung der passiven Beweglichkeit anscheinend nicht bestätigte, wurde eine Faltung der Obliquus superior von 8 mm rechts durchgeführt.

Das unmittelbare Resultat ist durchaus unbefriedigend (Abb. 10). Es besteht ein Umschlag der Vertikaldifferenz im oberen Blickfeldbereich und eine wahrscheinlich mechanisch bedingte Zunahme der Bewegungseinschränkung nach unten im Gebiet des Obliquus superior. Mit einem kleinen Vertikalprisma konnte ein begrenztes Feld von Einfachsehen erreicht werden.

Jedoch zeigt die Kontrolle acht Monate später eine weitgehende spontane Regulierung der VD durch die funktionelle Beanspruchung (Abb. 11).

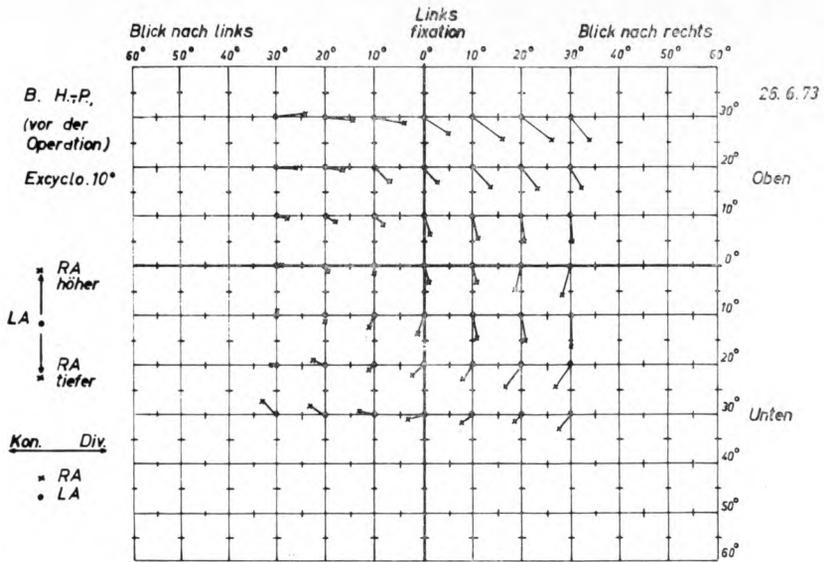


Abb. 12

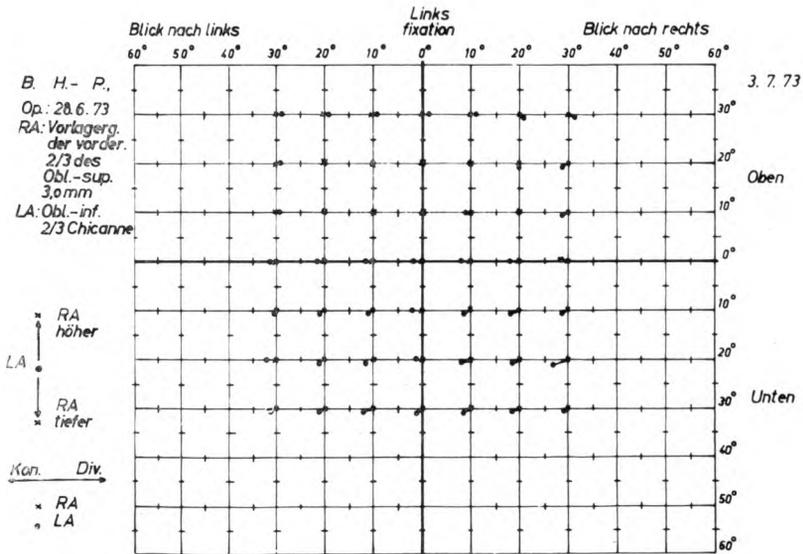


Abb. 13

Als letztes der Fall eines Jungen, der mit 13 Jahren zum ersten Mal in unsere Behandlung trat. Seit früher Jugend bestanden asthenopische Beschwerden vor allem beim Lesen. Bei Ermüdung Doppelbilder mit Schrägstand eines Bildes im unteren Blickfeldbereich. Mit den sonst üblichen Methoden hatte ich zwar eine geringe Obliquus inferior-Überfunktion links nachweisen können, die Obliquus superior-Parese rechts wäre mir aber ohne Synoptometerbefund entgangen, da dieser extreme Bereich für die sonstigen Untersuchungsmethoden nicht zugänglich ist (Abb. 12). Damit hätte ich wahrscheinlich auch die vor allen Dingen störende Exzyklophorie von 10° nicht entsprechend korrigiert.

Aufgrund des Synoptometerbefundes und unter Berücksichtigung der Außenrotation wurde rechts eine Vorverlagerung der vorderen zwei Drittel des Ansatzes der Sehne des rechten Obliquus superior um drei mm und eine zwei Drittel Chicanne des Obliquus inferior links durchgeführt. Nach dem Eingriff keine Vertikaldivergenz, keine Zyklaphorie mehr. Die Kontrolle einige Monate später zeigte ein unverändert gutes Ergebnis (Abb. 13).

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. med. C. Cüppers, Direktor der Univ.-Augenklinik, 6300 Gießen, Friedrichstr. 18
Dr. med. D. K. Sen, Univ.-Augenklinik, 6300 Gießen, Friedrichstraße 18

Ein Fall von Retinopathia praematurorum mit Strabismus

von G. Mattenklott

Auf dem Freiburger Orthoptistinnenkongreß habe ich über einen Fall berichtet, von dem ich meinte, daß er wegen seines Symptomenkomplexes von einigem Interesse ist; kaum hatte ich das Thema angemeldet, tauchte noch ein zweites Kind mit dem gleichen Krankheitsbild in unserer Sprechstunde auf; auch von diesem Jungen werde ich Ihnen einige Bilder zeigen.

Die kleine Adelheid, fünfeinhalb Jahre, wurde uns von einem Augenarzt mit folgendem Brief überwiesen:

„Es handelt sich um einen Strabismus divergens von 10 bis 15°, außerdem besteht eine Höhenabweichung, dissoziierend, ein feinschlägiger Horizontalnystagmus sowie Verdacht auf eine tapeto-retinale Degeneration.“

Zur Anamnese gab uns die begleitende Großmutter an:

Über die Familie des Vaters sei nichts bekannt. Frühgeburt im 7. Monat, das Kind lag im Brutkasten und bekam Sauerstoff. Angeblich dann normale Entwicklung. Im frühesten Kindesalter sei schon Schielen aufgefallen, seit etwa zwei Jahren sei es in augenärztlicher Behandlung. Außer einer Brillenordination wurden keinerlei augenärztliche Maßnahmen durchgeführt.

Die Untersuchung ergab nun folgenden Befund:

Es besteht beidseits ein mäßig starker myoper Astigmatismus (re. $-3,0$ sph. = $-1,5$ cyl. A. 15°, li. $-3,0$ sph. = $-1,0$ cyl. A. 170°).

Visus: re. mit eig. Brille 0,5, li. mit eig. Brille 0,25, geprüft mit Haken i.d.R., wobei *rechts* eine Kopfwangshaltung nach hinten (Blicksenkung) oder eine Neigung nach links, *links* eine wechselnde Kopfwangshaltung, mal Kopf nach hinten — Blicksenkung — oder extreme Adduktion, seltener Neigung nach links, eingenommen wurde.

Nähe: re. mit eig. Brille Landolt-Ringe 0,4 in 30 cm, meist Neigung nach links oder Adduktion, li. mit eig. Brille Landolt-Ringe 0,3 in extremer Adduktion.

Wenn man das Kind frei beobachtet, fällt jedoch auf, daß es ständig mit gesenktem Kopf (Blickhebung) herumläuft (Abb. 1).

Bei der binokularen Visusprüfung ergab sich nun folgendes Phänomen:

Das Kind sitzt mit gebeugtem Kopf zum Projektor, dann wird eine suchende Bewegung mit Kopfstreckung nach hinten — also Blicksenkung — von sicher 30° eingenommen, die, wenn das Sehzeichen erkannt und gezeigt worden ist, dann nicht beibehalten wird, sondern eben wieder in die Blickhebung übergeht. Die Sehschärfe beträgt dabei binokular 0,6 (Abb. 2).

Die Erklärung dieses Phänomens erfolgt später.

Der Nahvisus betrug binokular 0,4 Landolt-Ringe, bei wechselnder Kopfwangshaltung, mal Neigung, mal Adduktion.

Fixation: bds. in Adduktion zentral.



Abb. 1 Spontan eingenommene Kopfzwangshaltung



Abb. 2 Bei der Visusprüfung eingenommene Kopfzwangshaltung

Außerdem fand sich ein Spontannystagmus wechselnden Charakters, bei Blickhebung vorwiegend vertikal, bei Seitblick vorwiegend horizontal, bei Blicksenkung ruhigste Zone. Bei Abdecken eines Auges verstärkte sich der Nystagmus im Sinne eines Nystagmus latens.

Das Elektronystagmogramm vom linken Auge (Abb. 3) veranschaulicht den Nystagmus:

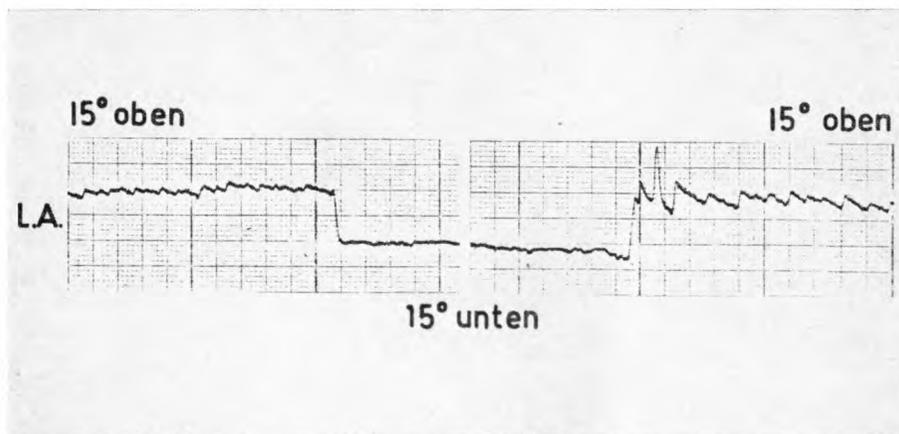


Abb. 3 Bei Blickhebung — jeweils um 15° nach oben oder unten — wurde der Nystagmus deutlich verstärkt, bei Blicksenkung um 15° liegt die ruhigere Zone

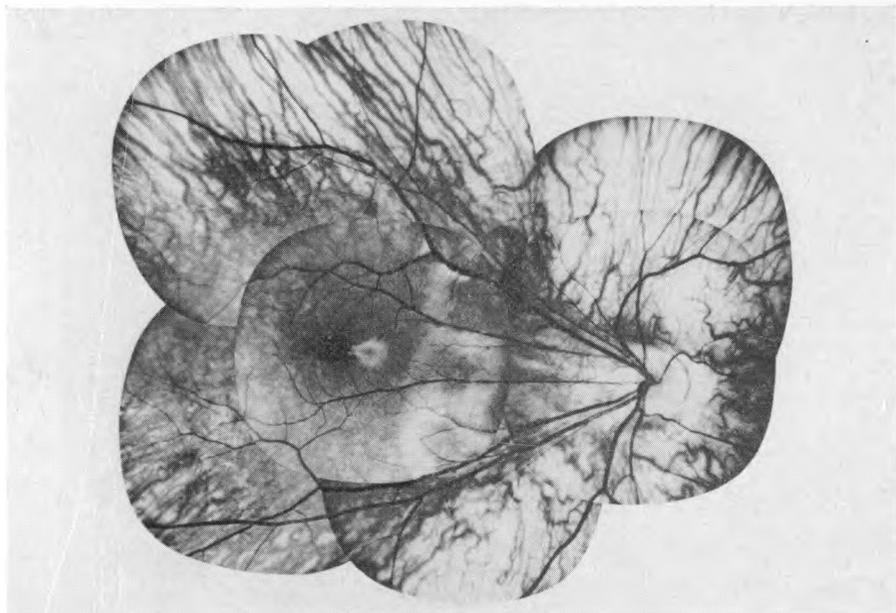


Abb. 4 Fundus des rechten Auges

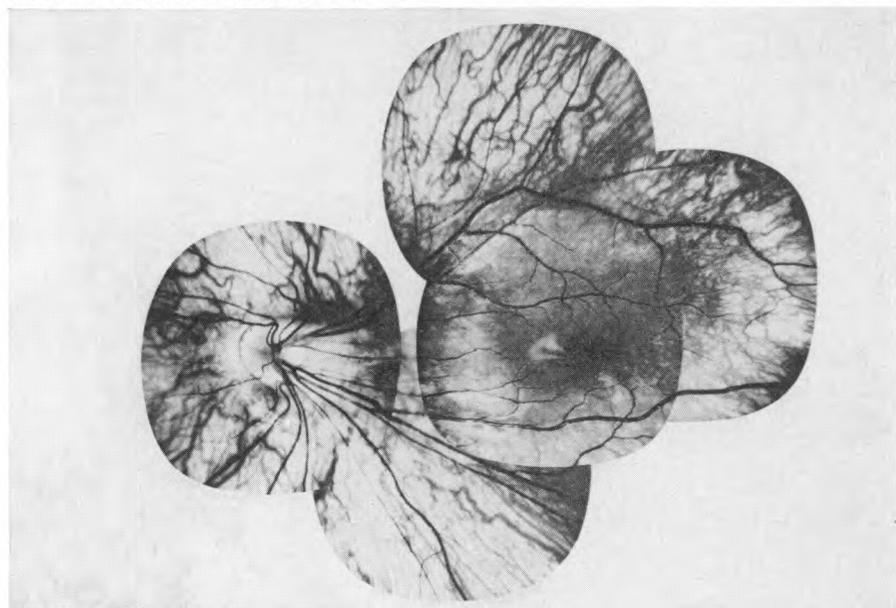


Abb. 5 Fundus des linken Auges

Der Fundus zeigte das typische Bild einer durchgemachten Retinopathia praematurorum, d. h. eine Gefäßtraktion nach temporal mit Verlagerung der Fovea nach temporal, Fundusveränderungen, wie sie typisch sind bei Frühgeburten mit Sauerstoffbehandlung (Abb. 4 und 5).

Die sonst noch dazugehörigen und bestehenden Fundusveränderungen spielen hier keine Rolle.

Durch die Verlagerung der Fovea nach temporal hin entsteht nun ein großer Winkel Gamma und damit kosmetisch der Eindruck eines Strabismus divergens (Abb. 6).

Wenn man das linke Auge abdeckt, werden *keine* Einstellbewegungen gemacht, beim Abdecken des rechten Auges Einstellbewegungen aus der Konvergenz.

Es zeigte sich jedoch folgender Schielstatus:

Strabismus convergens sinister von ca. 8° in der Primärstellung für Ferne und Nähe. Als Folge einer beiderseitigen Obliquus inferior-Überfunktion bestand ein ausgeprägtes V-Syndrom mit Parallelstand bei Blickhebung und verstärkter Konvergenz bei Blicksenkung.

Schweiftest:

Zum Licht der Tangentenskala in 2,5 m Exklusion links, kurzfristig zum Taschenlampenlicht bei Blickhebung positiv.

An der Nahtangentenskala fand sich jedoch ab 15° Blickhebung ein sicher positiver Schweiftest, soweit bei dem Nystagmus beurteilbar, wohl auf dem Boden einer normalen Netzhautkorrespondenz, denn auch die Untersuchungen am Phasendifferenzhaploskop und am Synoptophor zeigten eine normale Netzhautkorrespondenz.

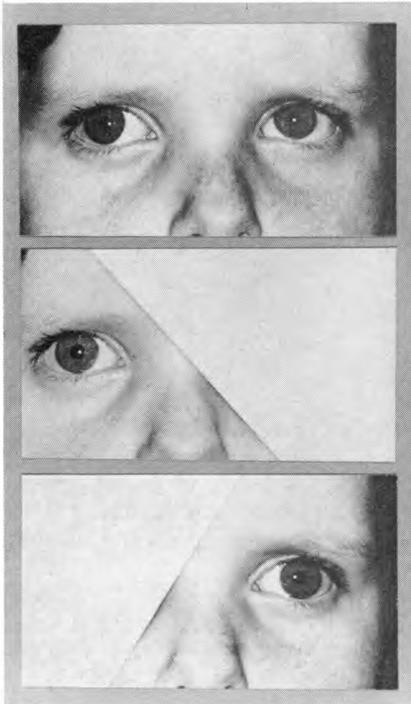


Abb. 6

Der Titmus-Fliegentest war reproduzierbar bei Blickhebung positiv, nach Prismenausgleich in der Primärstellung fand sich auch am Phasendifferenzhaploskop sicheres Stereosehen. Mit diesen Prismen — 10 prdptr bds. Basis außen — konnte auch der Binokularsehbereich deutlich nach unten erweitert werden, der Schweiftest war zum Taschenlampenlicht in zweieinhalb Meter bis 20° und an der Nahtangentenskala bis 15° Blicksenkung eindeutig positiv.

Zusammenfassend bestand also ein Strabismus convergens bei vorgetäuschter Divergenz wegen eines großen positiven Winkel Gamma durch eine Verlagerung der Fovea nach temporal. Bei normalem Umherschauen wird eine Kopfwangshaltung mit zur Brust angezogenem Kinn eingenommen — also Blickhebung —, weil dann Binokularsehen besteht.

Obwohl bei Blicksenkung der Nystagmus am ruhigsten ist mit besserer Sehschärfe, wird diese Kopfhaltung nur kurzfristig bei der Visusprüfung eingenommen. Das Kind zieht also das Binokularsehen (Blickhebung) dem besseren Visus (Blicksenkung) vor! Es kommt natürlich noch dazu, daß der Nystagmus bei genauem Fixieren zunahm und die Blicksenkung deshalb bei der Visusprüfung umsomehr erforderlich war, um die kleinen Sehzeichen zu erkennen.

Ermutigt durch den Prismenversuch war unser Plan, operativ die Situation zu verbessern, d.h. durch eine Obliquus inferior-Schwächung beidseits das V-Syndrom und damit die Kopfwangshaltung zu verringern.

Wegen peripherer Netzhautveränderungen wurde nicht die sonst bei uns übliche Obliquus inferior-Rücklagerung durchgeführt, sondern beidseits eine Obliquus inferior-Myotomie vorgenommen. Erwartungsgemäß erkaufften wir uns damit eine verstärkte Konvergenz, da ja zwei Abduktoren geschwächt worden waren. Es wurde daher anschließend am rechten Auge eine Vorlagerung des R. externus um 6 mm und eine Rücklagerung des R. internus um 3 mm durchgeführt.

Leider fand sich nach diesen Eingriffen ein wenig veränderter Befund:

Die Obliquus inferior-Überfunktion war nicht vollständig beseitigt, das V-Syndrom noch vorhanden, bei Blick geradeaus bestand eine unveränderte Konvergenz. Lediglich in der Nähe dicht vor dem Auge fand sich eine manifeste Divergenz von ca. 4° mit Exophorie. Spontan wurde wieder eine Blickhebung von ca. 10° (gemessen mit Positionskreuz an der Tangentenskala) eingenommen. In dieser Position wurde zum Taschenlampenlicht in zweieinhalb Meter kurzfristig und zum Licht der Nahtangentenskala ein positiver Schweiftest angegeben, die Fliege war wieder positiv, jedoch keine Tiere und Ringe.

Wir waren erstaunt, einen so geringen Effekt erhalten zu haben. Offenbar muß man die Dosierung bei Strabismus mit Nystagmus stärker wählen als bei Strabismus ohne Nystagmus, wie es ja letztlich auch von Nystagmusblockierungssyndromen her bekannt ist.

Wir entließen das Kind mit einer Prismenbrille beidseits 5 prdptr Basis außen, zusätzlich wurden bds. 5 dptr Fresnel-Folien gegeben, die das Sehvermögen kaum beeinträchtigten.

Die letzte Kontrolluntersuchung nach einem halben Jahr zeigte folgenden Befund:

Bei binokularer Visusprüfung wurde keine Kopfwangshaltung eingenommen, der Schweiftest konnte für Ferne und Nähe bis ca. 20° Blicksenkung positiv sein. Der Titmus-Fliegentest (nur die Fliege) und Platte I und II des TNO-Testes waren positiv, ebenso wurde am Haploskop sicheres Stereosehen angegeben.

Eine alternierende Höhe täuschte eine geringe Obliquus inferior-Überfunktion vor, ein V-Syndrom war praktisch nicht mehr vorhanden. Am Haploskop und Synoptophor bestand für große Objekte geringe Fusion, für kleine Objekte zentrale Exklusion links.



Abb. 7 Vorgetäuschte Divergenz wegen großem positiven Winkel Gamma

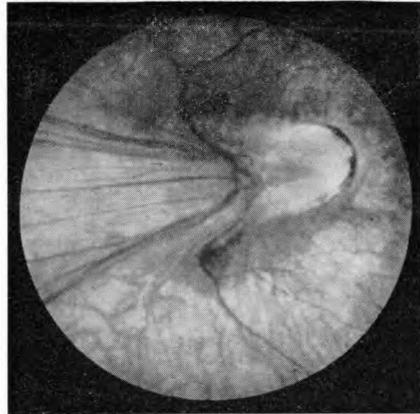


Abb. 8 Papille des rechten Auges bei Retinopathia praematurorum

Da eine spontane Besserung eingetreten ist und die Prismen gut vertragen werden, wollen wir vorläufig von weiteren operativen Maßnahmen noch Abstand nehmen und nochmals ein halbes Jahr zuwarten.

Bei dem zweiten Fall handelt es sich um einen ähnlichen Zustand: Retinopathia praematurorum – vorgetäuschte Divergenzstellung wegen stark positivem Winkel Gamma, Nystagmus. Es besteht jedoch ein A-Syndrom wegen starker Obliquus superior-Überfunktion am rechten Auge.

Diese Fälle sind also gar nicht so selten, wenn man einmal darauf achtet.

Herrn Dr. Herzau möchte ich für seine Unterstützung – insbesondere der Erklärung der Fundusbefunde – vielmals danken.

Anschrift der Verfasserin:
G. Mattenklott, Orthoptistin
Univ.-Augenklinik, 7400 Tübingen